




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 2 от « 27 » февраля 2019 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета


М.В. Чукин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
03.04.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль) программы
**Компьютерное моделирование физических процессов и
структур, методы преподавания физики**


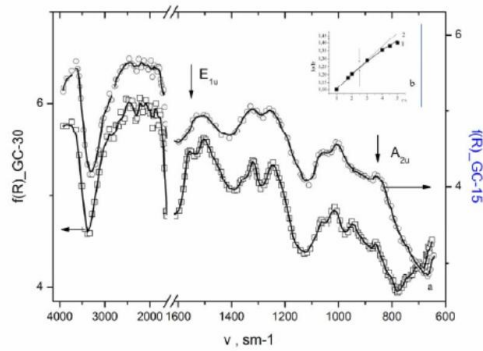
Магнитогорск, 2019

ОП-ТФМ-19

7.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

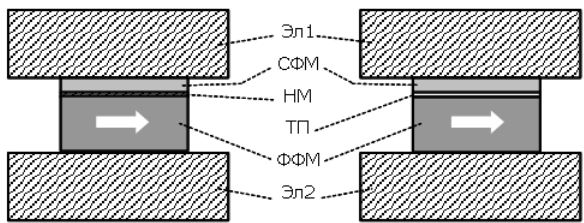
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства	Структурный элемент образовательной программы
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу			
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Критические эксперименты в истории физики. 2. Приборы и методы работы, погрешности. 3. Теоретический и модельный подходы. 4. Предмет изучения в астрофизике. 5. ОТО. Экспериментальные подтверждения. 	Современные проблемы физики;
Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<p>Примеры тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика). 	
Владеть	навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	<p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование на ЭВМ процессов распыления 2. Элементы теории ионизации и возбуждения атомов в ионной спектроскопии 3. Микропроцессы, ответственные за ионообразование 4. Модель разрыва связей 5. Термодинамическое описание процессов ионизации и возбуждения 	
Знать	логические понятия анализа, синтеза, индукции, дедукции	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы метода сеток. Дискретизация. Сетка и шаблон. 2. Аппроксимация производной. 3. Явные и неявные схемы. 4. Решение разностных уравнений методом прогонки. 	Компьютерные технологии в науке и производстве;

Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	Примеры заданий для самостоятельного решения. Найти математическое ожидание и моду случайной величины, заданной таблицей значений x и вероятностей p . <table border="1" data-bbox="853 312 1646 371"> <tr> <td>x</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	x	3	5	2	p	0,1	0,6	0,3	Физика углеродных наноматериалов;
x	3	5	2								
p	0,1	0,6	0,3								
Владеть	навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	Вопросы для самоконтроля. 1. Что такое модель и моделирование? 2. По каким классификационным признакам можно различать модели? 3. Какие существуют типы моделирования? 4. Назовите характерные особенности аналоговых моделей. 5. Что такое когнитивная модель, содержательная модель? 6. Каковы особенности детерминированного и неопределенного моделирования? 7. Перечислите этапы построения математических моделей.									
Знать	Схемы классификации углеродных материалов	Перечень тем для подготовки самоподготовки 1. Получение наноструктурных материалов. 2. Способы выделения и очистки наноструктур. 3. Классификация, симметрия, свойства углеродных наноструктур. 4. Спектроскопические методы исследования наноструктур. 5. Применение атомной силовой микроскопии в наноструктурных материалах. 6. Нанотехнологии в электронике 7. Сравнительный анализ физико-химических свойств веществ наноструктур. 8. Композитные наноструктурные материалы.									
Уметь	Определять тип кристаллических решеток	Примерное задание Опишите связь строения с свойств материалов.									

		<p style="text-align: center;">Наноструктуры</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> <p>Нуль-мерные</p> <ul style="list-style-type: none"> Свободные кластеры Стабилизированные кластеры, квантовые точки Кластеры в матрице Наночастицы в нанореакторах Наночастицы в оболочках Самоорганизованные наноструктуры Неупорядоченные наночастицы в матрице </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> <p>Одномерные</p> <ul style="list-style-type: none"> Нанонити Нанотрубки Нанопояса Наностержни </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> <p>Двумерные</p> <ul style="list-style-type: none"> Тонкие пленки Гетероструктуры Пленки Ленгмюра-Блоджетт Самособирающиеся слои Нанопластины </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Сложные трехмерные наноструктуры</p>  </div>	
<p>Владеть</p>	<p>Навыками расчета параметров элементарных ячеек кристаллических структур</p>	<p>Примерное задание Проанализировать спектр диффузионного отражения</p>  <p>Рис. 1. Спектры диффузного отражения образцов стеклоуглерода (а), концентрационная зависимость интенсивности колебательной моды E_{2u}(b).</p>	
<p>Знать</p>	<p>значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. 2. Численное дифференцирование и интегрирование. 3. Численные методы поиска экстремума. 	<p>Численное моделирование физических процессов в твердых телах;</p>

		<p>5. Вычислительные методы линейной алгебры.</p> <p>6. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.</p>	
Уметь	применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <p>1. Точка движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 3 + 2t + 1t^2$. Численными методами и аналитически определите ускорение точки в момент времени 1 с и пройденный путь за время от 1 до 3 с. Повторите расчеты при различных значениях шага и сравните результаты.</p> <p>2. Имеется пластинка толщиной h ограниченная кривой $y = x^2$ и прямой $y = 1$. Ее плотность есть функция координаты y: $\rho(y) = \rho_0 (1 + \alpha y)$, где α -- произвольный коэффициент пропорциональности. Определите ее площадь и массу методом Монте - Карло.</p> <p>3. Определите координаты центра масс пластины толщины h, ограниченной прямыми $x = 0$, $y = 0$, $y = 4 - x^2$, плотность которой равна ρ.</p> <p>4. Пластина толщиной h имеет форму круга радиуса R. Ее плотность ρ с ростом расстояния r до центра убывает по закону $\rho(r) = \rho_0 (1,5 - r/R)$. Методом численного интегрирования определите момент инерции пластины относительно оси проходящей через ее центр и лежащей в ее плоскости.</p> <p>5. Постройте кривую зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от частоты при постоянной температуре T, выражаемую формулой Планка: $f_{\omega}(\omega, T) = A\omega^3 / (e^{B\omega/T} - 1)$, где A и B - постоянные коэффициенты. Постройте график при различных T. Методом численного интегрирования найдите интегральную светимость абсолютно черного тела, взяв интеграл от $f_{\omega}(\omega, T)$.</p>	
Владеть	Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <p>1. На точку массы m действует скачкообразно изменяющаяся сила. Исследуйте движение точки, проанализируйте получившиеся графики зависимостей $x = x(t)$, $v_x = v_x(t)$, $a_x = a_x(t)$.</p> <p>2. Промоделируйте движение материальной точки, движущейся в вязкой среде под действием постоянной силы, направленной вдоль оси x: $F_x = \text{const} > 0$ при начальных условиях $x_0 = 0$, $v_{x0} < 0$. Проанализируйте получающиеся графики $x(t)$, $v_x(t)$, $a_x(t)$. Докажите, что время подъема камня, брошенного вертикально вверх, меньше времени спуска.</p> <p>3. Создайте модель переходного процесса в цепи, содержащей резистор R и катушку индуктивности L, подключенные к источнику постоянного напряжения, при условии, что i_0 не равно 0. Исследуйте аналогичный переходный процесс в цепи, содержащей последовательно соединенные резистор и конденсатор.</p> <p>4. Изучите движение колебательной системы в случае слабого затухания, когда $\gamma/2m < \omega_0 = (k/m)^{1/2}$. Убедитесь в том, что ускорение изменяется в противофазе с координатой, а скорость опережает координату на $\pi/2$, причем амплитуды колебаний $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ уменьшаются по экспоненте. Проведите серию вычислительных экспериментов при различных начальных условиях системы.</p> <p>5. Промоделируйте движение осциллятора в случае сильного затухания при</p>	

		<p>$\gamma/2m > \omega_0 = (k/m)^{1/2}$. Убедитесь, что в этом случае движение будет аperiodическим.</p> <p>6. Исследуйте затухающие колебания тела, связанного с горизонтально расположенными пружинами и скользящего по поверхности стола, считая, что максимальная сила трения покоя равна силе трения скольжения μmg.</p> <p>7. Промоделируйте работу сглаживающего RL - фильтра при подаче на него пульсирующего напряжения, получающегося в результате однополупериодного выпрямления. Убедитесь в том, что с ростом индуктивности уменьшается коэффициент пульсаций тока и напряжения на резисторе. Изучите зависимость амплитуды пульсаций от индуктивности L, сопротивления нагрузки R и частоты импульсов ω.</p> <p>8. Изучите работу интегрирующей цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и конденсатора, с которого снимается выходное напряжение. Видно, что при подаче на цепь прямоугольных импульсов заряд конденсатора, а значит и напряжение на нем, возрастает пропорционально интегралу от входного напряжения. Так как в программе осуществляется деление на m (аналог индуктивности L), то значение этого параметра должно быть очень малым, но не равным нулю.</p> <p>9. Промоделируйте движение тела в вязкой среде (m, γ не равны 0, k = 0), на которое в момент времени $t_0 = 0$ начинает действовать внешняя гармоническая сила $F_x = F_m \sin(\omega t)$. Эта ситуация соответствует переходному процессу, происходящему при подключении активно - индуктивной нагрузки к источнику переменного напряжения. При t стремящемся к бесконечности переходный ток стремится к принужденному току, изменяющемуся с той же частотой, что и приложенная ЭДС и отстающему от нее на некоторую фазу.</p> <p>10. Создайте программу, моделирующую процессы, происходящие в колебательной системе в случае, если на нее действует периодически изменяющаяся сила, частота которой пропорциональна времени: $F_x(t) = F_m \sin(\omega(1 + \alpha t)t)$, где $\alpha > 0$. Значения ω и α подберите так, чтобы резонансная частота колебательной системы находилась в середине рабочего диапазона частот. На рисунке показан получающийся график зависимости $x = x(t)$. Так как частота колебаний прямопропорциональна времени, то огибающая графика является амплитудо - частотной характеристикой колебательной системы, и называется резонансной кривой.</p>	
Знать	<p>значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции.</p> <p>основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности.</p> <p>важность правильной и логичной речи в целях коммуникации и адекватного выражения мысли</p>	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Физические основы метода молекулярной динамики 8. Области применения молекулярной динамики 9. Ограничения МД, обусловленные выбором межатомного потенциала 10. Ограничения МД, обусловленные временем интегрирования и размерами ансамбля 11. Построение межатомных потенциалов 12. Приближение Борна-Оппенгеймера 13. потенциал твёрдых сфер 14. Потенциал Леннарда – Джонса 15. Потенциал Морзе 16. Потенциал Букингема 17. Экранированный кулоновский потенциал 	Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств;

		Проблемы двухчастичных потенциалов	
Уметь	Выделять составные части понятий, определений, концепций, теорий и т.п. Применять основные логические конструкции для получения однозначно правильных выводов из исходных предположений применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	Темы лабораторных работ 1. Моделирование структуры и свойств 1-компонентных наночастиц 2. Моделирование структуры и свойств 2-компонентных наночастиц 3. Моделирование самоорганизации наночастиц	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать и синтезировать Навыками использования логических конструкций, навыками абстрагирования для применения их в бытовой и профессиональной деятельности. Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач.	Вопросы для самопроверки: 1. Какие математические методы можно отнести к квантовомеханическим расчетам «из первых принципов»? 2. В чем суть квантово-теоретического подхода расчетов «из первых принципов»? 3. В чем сходство и различия метода самосогласованного поля и теории функционала плотности? 4. Перечислите наиболее широко используемые потенциалы взаимодействий частиц. 5. Опишите методы моделирования молекулярных систем. 6. Какие многочастичные потенциалы вам известны? 7. Какие полуэмпирические методы вы знаете?	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Исследования и разработки в области спинтроники ныне переживают настоящий "бум". Он объясняется тем, что переворот спина не связан со значительными затратами энергии и происходит очень быстро – за несколько пикосекунд (10^{-12} с). При изменении направления спина кинетическая энергия электрона не изменяется, и это практически не приводит к выделению тепла. Поэтому и ожидают, что спинтронные элементы информатики и построенные из них устройства и системы будут иметь сверхвысокое быстродействие при затратах значительно меньшей энергии, чем в случае обычных электронных элементов	
Уметь	Системно мыслить, готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Примерное задание  „Спиновый клапан” „Магнитный туннельный переход”	Основы спинтроники;
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в	Примерные вопросы по теме для самопроверки: 1. Чем отличается "второе поколение" магниторезистивной памяти от "перво-	

	научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности, владеть профессиональным языком предметной области знания;	го"? 2. Что такое STT MRAM? А что такое STT+TA MRAM? 3. Что такое "комбинированные микросхемы КМДП+МРОЗУ"? Каковы их преимущества? 4. На чем основана работа трековой памяти? Объясните физические причины одновременного движения всех доменов. 5. Почему трековая память с "объемной" организацией значительно превосходит в плотности хранения информации другие виды полупроводниковой памяти? 6. По какому признаку отличают "первое" и "второе поколения" спинтронной логики?	
Знать	значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции. основные принципы, законы и категории философских знаний в их логической целостности и последовательности. важность правильной и логичной речи в целях коммуникации и адекватного выражения мысли	Перечень теоретических вопросов к зачету: Теоретические основы научных исследований Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научная теория и методология. Научный метод. Методические основы научных исследований. 2.1 Выбор направления научного исследования. 2.2 Процесс научного исследования. Вопросы для самопроверки: Структура организации научных исследований. Научный метод как система правил и предписаний. Методики исследований.	Научно - исследовательская работа;
Уметь	Выделять составные части понятий, определений, концепций, теорий и т.п. Применять основные логические конструкции для получения однозначно правильных выводов из исходных предположений применять методы анализа и синтеза знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;	Примерные практические задания: Изучение состояния вопроса на современном этапе развития науки и технологии. Обобщение полученных результатов. Составление выводов. Формулирование цели и задач исследования. Определение методов и способов достижения результата.	
Владеть	Способами демонстрации умения анализировать и синтезировать Навыками использования логических конструкций, навыками абстрагирования для применения их в бытовой и профессиональной деятельности. Навыками использования методов анализа, синтеза, дедукции и индукции для решения поставленных исследовательских задач.	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выявление рациональных режимов проведения люминисцентного анализа образцов	
ОК-2 – готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения			
Знать	Понимать характерные особенности этапов исторического развития общества, в том чис-	<i>Примерное задание</i> Подготовьте доклад «Открытия в области ядерной физики. Позитивные и негатив-	История и методология физики;

	ле, современного этапа развития физики. Понимать как развитие физических наук влияет на развития техники и общества Какова ответственность ученого перед обществом	ные проявления и последствия»	
Уметь	Применять основные физические законы и теории из курса физики, методы физики в стандартных и нестандартных ситуациях	<i>Примерное задание</i> Обсудите доклад «Открытия в области ядерной физики. Позитивные и негативные проявления и последствия», уделив внимание вопросам социальной и этической ответственности, которая всегда присутствует в каждом научном открытии, и ответственности за принятые решения по использованию научного знания	
Владеть	высказывать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся исторического развития общества, связанного с развитием физических теорий, методов	<i>Примерное задание</i> Поразмышляйте над проблемой: «Какие последствия могут быть в случае ядерной войны?»	
Знать	Понимать характерные особенности современного этапа развития общества и влияние на развитие человека	<i>Примерное практическое задание</i> Пример нестандартной педагогической ситуации: Несколько учеников играют на уроке в «Морской бой»...Как быть? Дети будут ждать, как отреагирует учитель, на это оскорбление, унижение, ненужность этого предмета. Продолжать урок бессмысленно, так как без ответа такие высказывания оставлять нельзя, потому что ситуация на этом уроке будет только ухудшаться.	
Уметь	Уметь действовать в нестандартных педагогических ситуациях на основе знаний педагогики и психологии, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<i>Примерное практическое задание</i> Обсудите притчу о «кофе» .- Отец, я устала, у меня такая тяжелая жизнь, так же, как я все время плыву против течения, у меня нет больше сил... что я Отец вместо ответа поставил на огонь 3 одинаковых ко бросил морковь, в другую положил яйцо, а в третью насыпал зер ное время он вынул из воды морковь и яйцо и налил в чашку кофе - Что изменилось? – спросил он свою дочь. - Яйцо и морковь сварилось, а зерна кофе рас творились в воде – ответила она. - Нет, дочь моя, это лишь померкший взгляд на вещи. Посмотри – твердая морковь, побывав в кипятке, стала мягкой и податливой. Хрусткое и жесткое яйцо стало мягким. Внешне они не измени	
Владеть	основами исторического анализа, культурой поведения и мышления, педагогическим	<i>Примерное практическое задание</i> Ответьте на вопросы:	Современные методы преподавания физико-математических наук

	тактом и толерантностью и применять их для решения конкретных педагогических задач	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случались ли у вас такие ситуации? 2. Как найти выход из конфликтной ситуации? 	
Знать	<p>основы трудового законодательства, устава вуза, требования, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам</p> <p>принципы и методы научного исследования; требования, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам</p> <p>технологии проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы</p>	<p>Примерные задания для обсуждения на 1 этапе практики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Как влияет общество на моё мировоззрение? 2 Мифы современности и физика. 3 Как устав образовательного учреждения влияет на деятельность преподавателя физики? 4 Свобода и необходимость в моей жизни - основы трудового законодательства. 5 Физика и жизнь в информационном обществе - проведения научных исследований в избранной области с помощью информационных технологий 	Производственная -педагогическая практика;
Уметь	действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения при выполнении профессиональных задач	<p>Осуществить подборку творческих исследовательских, количественных и качественных задач, задач с межпредметным и техническим содержанием по определенной теме</p> <p>Организация контроля самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль выполнения самостоятельной работы студентов. 2. Формы контроля самостоятельной работы. 3. Критерии оценки результатов самостоятельной работы. 4. Инструктаж выполнения самостоятельной работы. 	

Владеть

системой знаний и представлений об основах трудового законодательства, устава вуза, о требованиях, предъявляемые к выпускникам университета и молодым специалистам системным представлением о динамике развития государственных программ в сфере развития науки и подготовки высококвалифицированных кадров системным представлением о динамике развития государственных программ в сфере развития науки и подготовки высококвалифицированных кадров современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

ПРИМЕРНАЯ МОДЕЛЬ СФОРМИРОВАНИЯ СЦЕНАРИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ.

Консультационный текст

Автор (ФБЮ) – поинтервью
Образовательное учреждение
Краткая аннотация – не более 10 строк.
Дисциплина, МДК, ПКМ

Тема

Тип занятия

Форма занятия

Необходимое оборудование и материалы для дистанционного занятия (например, компьютер с выходом в интернет, интерактивная доска, в случае использования ресурсов сети Интернет – указать URL или предметного сайта/ов).

Требования к уровню ИКТ компетентности обучающихся (указать какими технологиями должны владеть обучающиеся, напр., умение пользоваться электронной почтой, чатом, работать в форуме и т.д.)

Тип доставки учебного материала (например, в случае использование кейсовых технологий способ доставки по e-mail, в иных случаях указываем URL или адрес сайта, где размещены материалы)

Цели занятия:

1.

2.

Учебно-методическое обеспечение (указать авторов учебников, учебно-методических комплексов)

Время реализации занятия

Примерная структура дистанционного занятия

№	Название модуля	Дидактические функции	Деятельность обучающихся	Время
1				

Технологии, методы:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

18.

19.

20.

21.

22.

23.

24.

25.

26.

27.

28.

29.

30.

31.

32.

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.

40.

41.

42.

43.

44.

45.

46.

47.

48.

49.

50.

51.

52.

53.

54.

55.

56.

57.

58.

59.

60.

61.

62.

63.

64.

65.

66.

67.

68.

69.

70.

71.

72.

73.

74.

75.

76.

77.

78.

79.

80.

81.

82.

83.

84.

85.

86.

87.

88.

89.

90.

91.

92.

93.

94.

95.

96.

97.

98.

99.

100.

101.

102.

103.

104.

105.

106.

107.

108.

109.

110.

111.

112.

113.

114.

115.

116.

117.

118.

119.

120.

121.

122.

123.

124.

125.

126.

127.

128.

129.

130.

131.

132.

133.

134.

135.

136.

137.

138.

139.

140.

141.

142.

143.

144.

145.

146.

147.

148.

149.

150.

151.

152.

153.

154.

155.

156.

157.

158.

159.

160.

161.

162.

163.

164.

165.

166.

167.

168.

169.

170.

171.

172.

173.

174.

175.

176.

177.

178.

179.

180.

181.

182.

183.

184.

185.

186.

187.

188.

189.

190.

191.

192.

193.

194.

195.

196.

197.

198.

199.

200.

201.

202.

203.

204.

205.

206.

207.

208.

209.

210.

211.

212.

213.

214.

215.

216.

217.

218.

219.

220.

221.

222.

223.

224.

225.

226.

227.

228.

229.

230.

231.

232.

233.

234.

235.

236.

237.

238.

239.

240.

241.

242.

243.

244.

245.

246.

247.

248.

249.

250.

251.

252.

253.

254.

255.

256.

257.

258.

259.

260.

261.

262.

263.

264.

265.

266.

267.

268.

269.

270.

271.

272.

273.

274.

275.

276.

277.

278.

279.

280.

281.

282.

283.

284.

285.

286.

287.

ОК-3 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала			
Знать	Источники объективной информации по профильным дисциплинам; Способы самомотивации; Способы повышения квалификации;	<i>Примерные темы докладов</i> 1. Вклад российских ученых в развитие физики 2. Вклад российских ученых в развитие астрономии 3. Вклад российских ученых в развитие химии 4. Вклад российских ученых в развитие биологии 5. Вклад российских ученых в развитие геологии 6. Вклад российских ученых в развитие экологии	Методологические основы современного естествознания
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использование современных телекоммуникационных технологий; понимать характерные особенности современного этапа развития общества; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	<i>Примерное задание</i> Обсудите доклад, уделив внимание вопросам социальной и этической ответственности, которая всегда присутствует в каждом научном открытии, и ответственности за принятые решения по использованию научного знания	
Владеть	навыками анализа и систематизации полученной информации навыками использования различных методов для анализа тенденций развития современного общества, в том числе и естественнонаучного прогресса развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	<i>Примерное задание</i> Поразмышляйте над проблемой: «Какие последствия могут быть в случае ядерной войны? Экологического кризиса? Бесконтрольного распространения ГМО?»	
Знать	Способы повышения квалификации	<i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</i> 1. Информация ее представление и измерение. 2. Основные этапы развития вычислительной техники. 3. Программное обеспечение компьютера. 4. Понятие компьютерных сетей. Классификация сетей по охваченной территории. 5. Топология компьютерных сетей. 6. Поиск информации в сети. Булевы операторы и поисковые машины	Компьютерные технологии в науке и производстве
Уметь	Приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности	Примеры заданий для самостоятельного решения. В табл. 1 представлены результаты выборочного взвешивания отливок (x_i , кг, $i = 1, 2, \dots, n$). Было взвешено 100 отливок, т.е. объем выборки $n = 100$. Требуется построить функции распределения $F(x)$ и плотности вероятности $f(x)$.	

Владеть	Развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	Вопросы для самоконтроля 1. Сформулируйте основные причины появления неопределенностей. Какие из них являются субъективными, а какие – объективными? 2. Как описывается неопределенность математически? 3. Приведите примеры математического описания неопределенностей в металлургии. 4. Когда в задаче математического моделирования применяется стохастическое описание переменных?	
Знать	способы самомотивации; Способы повышения квалификации	<i>Примерное практическое задание</i> Проанализируйте методы научного исследования, применяемые в методике преподавания физики. Составьте сравнительную таблицу	Современные методы преподавания физико-математических наук
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использование современных телекоммуникационных технологий; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	<i>Примерное практическое задание</i> Ответьте на вопросы: 1. Какими особенностями эмоционально-волевой сферы должна обладать творческая личность учителя? 2. Каковы критерии педагогического творчества? 3. Какими же качествами должен обладать творческий педагог? 4. Источниками творчества могут быть... 5. Условиями творчества могут быть... 6. Ступеньками к творчеству служат ...	
Владеть	- основные правила и приемы самоорганизации и самообразования, принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования; - технологии самоорганизации и самообразования, основные закономерности педагогического взаимодействия; основные направления коррекционно-педагогической работы в современном образовательном пространстве	<i>Примерное практическое задание</i> <u>Оцените себя в соответствии с качествам творческого педагога по шкале от 1 до 10.</u> • нацеленность на формирование творческой личности (социальный выбор содержания, методов, приемов, форм и средств педагогической деятельности) ; • педагогический такт; • способность к сочувствию, сопереживанию; • артистизм; • развитое чувство юмора; • умение ставить неожиданные, интересные, парадоксальные вопросы; • создание проблемных ситуаций; • умение побуждать вопросы детей; • поощрение учителем детского воображения; • знание детьми творческих способностей и склонностей своего учителя.	
Знать	- разрабатывать индивидуальную траекторию самообразования, самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; - оценивать педагогическую ситуацию в профессиональной деятельности	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Общая система уравнений свободного движения фотона в одночастичном подходе. 2. Состояния свободного движения фотона с определенными значениями энергии, импульса и спиральности. “Зарядовое сопряжение” 3. Бивектор состояния линейно поляризованной волны.	Спецсеминар по научным направлениям

		<p>4. Суперпозиция напряженностей и базовых состояний с определенными значениями энергии, импульса и спиральности.</p> <p>5. Полуклассическое пространственное распределение энергии фотона в одночастичном состоянии.</p>	
Уметь	<p>- правилами и приемами самообразования, навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свою деятельность;</p> <p>- способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности</p>	<p>1. Исходя из явного вида операторов спина фотона в векторном представлении доказать для них существующие коммуникационные отношения.</p> <p>2. Убедиться, что планковские параметры удовлетворяют соотношениям неопределенностей Гейзенберга и для энергии-времени.</p>	
Владеть	<p>- основные правила и приемы самоорганизации и самообразования, принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования;</p> <p>- технологии самоорганизации и самообразования, основные закономерности педагогического взаимодействия; основные направления коррекционно-педагогической работы в современном образовательном пространстве</p>	<p>1. Найти полную систему обобщенных собственных функций операторов энергии, импульса и спиральности фотона в векторном представлении.</p> <p>2. Вычислить максимальную плотность материи в эффективном римановом пространстве, соответствующую экстремальному максимуму первого класса.</p>	
Знать:	Способы повышения квалификации	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. 2. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. 3. Техника символьных вычислений 4. Модель, алгоритм, программа. 5. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня 6. Пакеты прикладных программ 	Численное моделирование физических процессов в твердых телах
Уметь:	Приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материальная точка массы m брошена под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Изучите траекторию ее движения при отсутствии силы вязкого трения и при ее наличии. 2. Убедитесь в том, что время подъема материальной точки, движущейся под действием силы тяжести в вязкой среде, меньше времени спуска. Воспользуйтесь тем, что в наивысшей точке подъема проекция скорости на ось y меняет свой знак на противоположный. 3. Промоделируйте движение точки в поле центральных сил упругости $F_x = -kx$, $F_y = -ky$, в случае, когда на точку действует сила вязкого трения и когда она равна нулю. По какой 	

		<p>траектории движется точка?</p> <p>4. Исследуйте движение точки в поле сил притяжения, действующих по закону обратных квадратов $F = GmM / r^2$. Промоделируйте ситуации, в которых точка движется по гиперболе, параболе, эллипсу. Изучите характер движения искусственного спутника Земли, входящего в верхние слои атмосферы, на который действует сила вязкого трения.</p> <p>5. Изучите движение точки в поле сил отталкивания. Промоделируйте опыт Резерфорда по отклонению альфа - частиц ядрами атомов золота. Меняя прицельный параметр, проведите серию компьютерных экспериментов.</p> <p>6. Промоделируйте движение заряженной частицы в камере Вильсона, помещенной в однородное магнитное поле. Учтите, что по мере своего движения частица теряет кинетическую энергию. Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости экрана.</p> <p>7. Исследуйте движение заряженной частицы в скрещенных электрическом и магнитном полях, направленных параллельно и перпендикулярно плоскости экрана соответственно.</p> <p>8. Изучите движение материальной точки в гравитационном поле двух массивных тел. Проведите компьютерные эксперименты при заданных начальных координатах и скорости точки.</p> <p>9. Задайте произвольное силовое поле $F_x = F_x(x,y)$, $F_y = F_y(x,y)$ и промоделируйте движение частицы в нем.</p>	
Владеть:	Развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <p>1. На основе компьютерной модели изучите движение двух или трех частиц, между которыми действуют силы притяжения.</p> <p>2. Изучите движение двух материальных точек, между которыми действуют силы отталкивания. Промоделируйте центральный и нецентральный удар.</p> <p>3. Промоделируйте разрыв снаряда на несколько осколков различной массы в однородном поле тяжести. При взрыве возникает сила отталкивания, быстро уменьшающаяся по мере удаления осколков.</p> <p>4. Изучите движение материальной точки в гравитационном поле двух массивных тел. Проведите вычислительные эксперименты при различных начальных координатах и скоростях точки.</p> <p>5. Промоделируйте движение нескольких планет и комет Солнечной системы, учитывая, что масса Солнца во много раз больше массы любой планеты.</p> <p>6. Промоделируйте движение молекул газа в прямоугольном замкнутом сосуде. Учтите, что при соударении молекулы с горизонтальной (вертикальной) стенкой сосуда вертикальная (горизонтальная) проекция ее скорости меняет свой знак на противоположный.</p> <p>7. Промоделируйте диффузию двух газов. Пусть вначале молекулы с массами m заполняют левую половину сосуда, а молекулы с массами M -- правую. Задайте случайные значения скоростей молекул. Как изменяется концентрация молекул газов в сосуде с течением времени?</p> <p>8. Промоделируйте движение молекул газа в однородном поле тяжести. Подтвердите, что по мере увеличения высоты концентрация молекул газа уменьшается по экспоненциальному закону.</p> <p>9. Промоделируйте движение молекул газа в гравитационном поле шара большой массы</p>	

	ня развития и стремиться их устранить	<p>Тема 6. Лазерный атомно-ионизационный анализ</p> <p>Тема 7. Спектральный анализ газов</p> <p>Тема 8. Вопросы метрологии спектрального анализа</p> <p>Тема 9. Спектроскопические методы с неоптическим сигналом</p> <p>Тема 10. Обработка результатов спектрального анализа</p> <p>Тема 11. Молекулярная спектроскопия</p> <p>Тема 12. Спектры фотолюминесценции</p> <p>Тема 13. Основные положения теории спектров комбинационного рассеяния света</p> <p>Тема 13. Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения</p> <p>Тема 14. Спектроскопический анализ и межмолекулярные взаимодействия</p>	
Владеть	навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала.	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Примерное задание</p> <p>Для определения оптических постоянных металлов эллипсометрическими методами в ИК-области спектра пользуются поляризационными стопами. Зная показатель преломления селена, найдите оптимальные условия (число слоев в стопе и угол падения) для получения степени поляризации большей 95 %.</p>	
Знать	Источники объективной информации по профильным дисциплинам; Способы самомотивации; Способы повышения квалификации;	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки). 2. Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов. <ol style="list-style-type: none"> 3. Планирование эксперимента и его задачи. 4. Виды экспериментов 5. Факторы и требования к ним 	
Уметь	самостоятельно добывать информацию из различных источников, в том числе с использование современных телекоммуникационных технологий; понимать характерные особенности современного этапа развития общества; приобретать знания в области естественных наук, самостоятельно осваивать принципы и законы, формы и методы познания в профессиональной деятельности;	<p>Задание</p> <p>Выберите типа математической или иной модели для исследования по заданной теме</p>	Научно-исследовательская работа;
Владеть	навыками анализа и классификации полученной информации навыками использования различных методов для анализа тенденций разви-	<p>Задание</p> <p>Выберите типы планов эксперимента – двух и трех факторные планы типа $N = m^n$ (N – необходимое количество опытов, m – количество уровней варьирования случайных факторов, n – количество факторов).</p>	

	тия современного общества, в том числе и естественнонаучного прогресса развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства		
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для решения научно-инновационных задач как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	<i>Примерное практическое задание</i> <i>Первый этап практики</i> Проанализируйте методы (одну группу методов), применяемые в методике преподавания физики в вузе Составьте сравнительную таблицу	Производственная - педагогическая практика;
Уметь	применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	<i>Примерное практическое задание</i> Ответьте на вопросы: 7. Какими особенностями эмоционально-волевой сферы должна обладать творческая личность учителя? 8. Каковы критерии педагогического творчества? 9. Какими же качествами должен обладать творческий педагог? 10. Источниками творчества могут быть... 11. Условиями творчества могут быть... 12. Ступеньками к творчеству служат ... 13. Оцените модель поведения преподавателя	
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов	<i>Примерное практическое задание</i> <u>Оцените себя в соответствии с качеством творческого педагога по шкале от 1 до 10.</u> • нацеленность на формирование творческой личности (социальный выбор содержания, методов, приемов, форм и средств педагогической деятельности) ; • педагогический такт; • способность к сочувствию, сопереживанию; • артистизм; • развитое чувство юмора; • умение ставить неожиданные, интересные, парадоксальные вопросы;	

	физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач	<ul style="list-style-type: none"> • создание проблемных ситуаций; • умение побуждать вопросы детей; • поощрение учителем детского воображения; • знание детьми творческих способностей и склонностей своего учителя. 	
Знать	- способы и методы саморазвития и самообразования	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Радиотехнические дилатометры. 2. Мостовые и потенциметрические схемы измерения электропроводности и гальваномагнитных эффектов. 3. Методы исследования термо-ЭДС. Тепловой зонд. 4. Двухзондовые и четырехзондовые методики измерения сопротивления массивных образцов. 5. Метод Ван дер Пау. Определение удельного сопротивления и коэффициента Холла. 6. Специальные методы измерения сопротивления низкоомных и высокоомных образцов. 7. Исследование диэлектрической проницаемости баллистическим методом и методом колебательного контура. 8. Мостовые методы исследования диэлектрической проницаемости. 9. Квазиоптические и резонансные методы исследования диэлектрической проницаемости в СВЧ диапазоне. 	Современные методы исследования конденсированных сред
Уметь	- самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности; - давать правильную самооценку; - выбирать методы и средства развития креативного потенциала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы годятся для измерений высокоомных, низкоомных и промежуточных сопротивлений? Какова приблизительная точность этих методов? 2. Какие методы можно использовать для измерения магнитного поля в диапазонах от 10^{-3} до 1 Гс, от 1 до 10 кГц, от 100 до 250 Гс? 3. При комнатной температуре $T = 293$ К холловская подвижность электронов и постоянная Холла натрия равны $5,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с})$ и $-2,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 / \text{Кл}$, соответственно. Согласуются ли эти данные с электропроводностью натрия $\sigma = 2,17 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$ при комнатной температуре? 	
Владеть	- навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд; - способностью к самоанализу и самоконтролю, самообразованию и самосовершенствованию; - способностью к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. При очень низких температурах красная граница фотопроводимости чистого беспримесного германия $\lambda_k = 1.7$ мкм. Найдите температурный коэффициент сопротивления данного германия при комнатной температуре. 2. Сконструировать специальную печь и устройство для точного измерения температуры, предназначенные для исследования электрических свойств твердых веществ в интервале температур 1800–2300° С. Рабочий объем печи должен быть равен 10 см^3. 3. Имея в распоряжении трехфазную линию с напряжением 380 В, сконструируйте источник питания для магнита и сервопривод для управления магнит- 	

		<p>ным полем циклотрона с диаметром магнита 1 м. Предполагается, что температура окружающей среды изменяется в пределах 20–40° С, максимальная напряженность поля составляет 18 кГс, минимальная 15 кГс. Выберите марку стали для магнита.</p>	
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1 – готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности			
Знать	способы развития форм и методов профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Звездные диаграммы. 2. Квазары и черные дыры. 3. Темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной. 4. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. 5. Поиски жизни во Вселенной и внеземного разума. 	Современные проблемы физики
Уметь	использовать индивидуальные способы профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>Примеры тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах. 2. Физика поверхности. 3. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. 4. Фуллерены. 5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях. 	
Владеть	индивидуально значимыми способами профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы теории атомных столкновений) 2. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) 4. Рентгеновская фотоэлектронная дифракция 5. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) 	
Знать	лексический и грамматический состав языка на уровне, достаточном для решения задач профессиональной деятельности; теоретические и практические особенности артикуляции; правила составления деловой корреспонденции; социокультурные и лингвострановедческие особенности стран изучаемого языка	<p>Английский язык</p> <p>Задание № 1. I would like to know what ... taught are required in your country.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). education 2). subjects 3). qualifications 4). knowledge <p>Задание № 2. Wales is a part of the UK, so one can't really call it ... country.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). depending 2). an independent 3). independently 4). a dependent <p>Задание № 3. This is Mary Simpson. She's the girl ... works with me.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). whom 	Деловой иностранный язык (английский, немецкий);

		<p>2). who 3). which 4). whose Задание № 4. You look ... today! 1). greatly 2). greatlier 3). the greatest 4). great Задание № 5. I advise you to visit my ... 1). father-in-law's library 2). father's-in-law library 3). father-in-law library's 4). father-in-laws' library Задание № 6. You could buy ... at \$500 in those days. 1). Picasso 2). a Picasso 3). the Picasso 4). an Picasso</p>	
Уметь	<p>участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка; принимать участие в дискуссии, обосновывать и отстаивать свою точку зрения; писать эссе или доклады, освещая вопросы или аргументируя точку зрения</p>	<p>Задание № 7. Unfortunately Internet resources offer students a wealth of opportunity for ... 1). learning styles 2). interactive teaching 3). plagiarism 4). learning Задание № 8. A term used to reflect a person's overall evaluation of one's own worth is ... 1). self-effacement 2). self-esteem 3). self-contradiction 4). self-actualization Задание № 9. The answer ... from the sellers greatly surprised us. 1). to have received 2). having received 3). receiving 4). received Задание № 10. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Air passenger: "Can I keep this bag with me as well?" Customs official: "..." 1). I'm afraid not. We only allow one piece of hand luggage per passenger. 2). I'm afraid you can't put your bag there because it's blocking the emergency exit. 3). It's an open secret that we only allow one piece of hand luggage per passenger. 4). On no account! We only allow one piece of hand luggage per passenger.</p>	
Владеть	<p>навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач</p>	<p>Задание № 11. Прочитайте текст и выполните задания. Sociology of education 1. The sociology of education is the study of how public institutions and individual experiences</p>	

	<p>межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>affect education and its outcomes. It is most concerned with the public schooling systems of modern industrial societies, including the expansion of higher, further, adult, and continuing education.</p> <p>2. Education has often been seen as a fundamentally optimistic human endeavor characterized by aspirations for progress and betterment. It is understood by many to be a means of overcoming handicaps, achieving greater quality and acquiring wealth and social status. Education is perceived as a place where children can develop according to their unique needs and potential. It is also perceived as one of the best means of achieving greater social equality.</p> <p>3. Many would say that the purpose of education should be to develop every individual to his full potential and give him a chance to achieve as much in life as his natural abilities allow. Few would argue that any education system accomplishes this goal perfectly. Some take a particularly negative view, arguing that the education system is designed with the intention of causing the social reproduction of inequality.</p> <p>Задание № 12.1. Содержанию текста соответствует утверждение ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Some people perceive education like an alien element in their lives. 2. The sociology of education studies the influences of education on individual experiences. 3. Education is not the means of improving people's financial standing. 4. Each child can develop as per his needs and potential in the process of education. <p>Задание № 12.2. Завершите утверждение согласно содержанию текста. Most people are sure that due to education the scope of their achievement</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. marital status 2. natural abilities capacity 3. social position 4. gender <p>Задание № 12.3. Ответьте на вопрос: What educational system does the sociology of education study more?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. It is more concerned about adult education. 2. The public schooling systems are studied more thoroughly. 3. It takes care of different educational systems integration. 4. The expansion of higher education gives more causes for concern. <p>Задание № 12.4. Основной идеей текста является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Education promotes progress and betterment, development of everybody's potentials as well as the means of acquiring wealth and social status. 2. All people understand the purpose of education in their own way: somebody takes a positive view, somebody a negative one. 3. The sociology of education is the study of how public institutions and individual experiences affect education and its outcomes. 4. The sociology of education is most concerned with the public schooling systems of modern industrial societies. 	
<p>Знать</p>	<p>лексический и грамматический состав языка на уровне, достаточном для решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Немецкий язык</p> <p>Заполните пропуск. Выберите один вариант ответа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestern bereitete er ... zum Seminar in Geschichte vor. 	

	<p>теоретические и практические особенности артикуляции; правила составления деловой корреспонденции; социокультурные и лингвострановедческие особенности стран изучаемого языка</p>	<p>a) mich b) sich c) uns d) euch 2. Im Lesesaal bereitete sich ... zum Seminar vor. a) meine Freunde b) diese Studentin c) meine Studienfreunde d) ihr 3. In diesem Jahr ... ich die Aufnahmeprüfungen gut ... und wurde immatrikuliert. a) ablegen b) lege ab c) legte ab d) hast abgelegt 4. Die Studenten ... Kursarbeiten mit großem Interesse. a) hat geschrieben b) schreibt c) schrieben d) wird schreiben 5. Otto ... sein Tagebuch im Büro. a) ist vergessen b) vergaß c) haben vergessen d) vergiss</p>	
<p>Уметь</p>	<p>участвовать в диалогах с носителями изучаемого языка; принимать участие в дискуссии, обосновывать и отстаивать свою точку зрения; писать эссе или доклады, освещающие вопросы или аргументируя точку зрения</p>	<p>1. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. Klaus hat in der vorigen Woche ein altes Auto gekauft. Seine Freunde haben ihn gewarnt, dass der Motor sicher bald kaputt gehen wird. Und schon gestern hatte Klaus eine Panne. Seine Freunde sagen nun: _____. a) Das musste ja so kommen! b) Super! Es klappt! c) Keine Ahnung! d) Zeig, was du kannst! ✓ 2. Ihr Lohn war erhöht. Sie: _____. a) Toll! Ich habe das verdient! b) Abgemacht! c) Schlecht! d) Hmm... 3. Определите, к какому виду делового документа относится представленный ниже отрывок: ... Wir bitten Sie 3 Doppelzimmer für Delegation der Firma „Kreinse & Co“ reservieren. Wir legen die Namen der Kollegen bei.... Den Rechnungsbetrag bitte auf das Konto4539389911 bei der Reifeisen Bank überweisen...“ a) die Versanddokumente b) der Vertrag c) die Anfrage d) die Anmeldung 4. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. Ihr Geschäftspartner: Der Vertrag ist fertig. Er kann unterzeichnet werden. Sie: _____. a) Schrecklich! b) Auf Wiedersehen! c) Sehr gut! Ich bin froh. d) Keine Ahnung! 5. Выберите слова или сочетания слов для заполнения пропусков так, чтобы они отражали особенности оформления резюме. Выберите варианты согласно тексту задания.</p>	

		<p><i>Name</i> (1) ... <i>Adresse</i> Max-Richter-Strasse 95 8770 Potsdam <i>Telefonnummer</i> 0117 945649 <i>Mobile</i> 0779 92381882 <i>Email</i> (2) ... <i>Nationalität</i> Deutsche (3) 11 March 1979 <i>Berufsausbildung</i> 1998-2001 Humboldt-Universität: BA in Ökonomie 1990-1997 Leonardo-da-Vinci-Gymnasium in Augsburg (4) ... 2001-bis heute Verkaufsleiter bei der Fa. Seifert Frachtstrasse 10 3000 Hannover <i>Profil</i> Verhandlungen führen, Verträge abschließen, Kaufkraft analyse <i>Interesse</i> Tennis, Photographie, Reise</p>	
Владеть	<p>навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>1. Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа. Определите, является ли утверждение: <i>Für das berufliche Fortkommen ist das Auslandspraktikum natürlich auch gut.</i> a) ложным b) истинным c) в тексте нет информации Arbeitspraktika in Europa</p> <p>1. Wer mehr wissen will, dem steht zum Beispiel in der Europäischen Union (EU) das Programm „Leonardo da Vinci“ (früher Petra II) offen. Es geht dort um die Berufsbildung Jugendlicher in Europa. Die Teilnahme soll mehrere Wochen dauern und am Ende des Aufenthaltes einen qualifizierten Abschluss ermöglichen.</p> <p>2. Junge Arbeitnehmer oder Arbeitsuchende zwischen 18 und 27 Jahren (Einzelpersonen oder Gruppen), die in der Ausbildung stehen oder diese bereits abgeschlossen haben, können für mehrere Wochen ins Ausland fahren. Dort haben sie entweder kurze Berufspraktika bei einem Elektronikunternehmen in London, oder einen mehrmonatigen Arbeitsaufenthalt in einem Athener Krankenhaus, oder ein Stipendium für einen Kurs in einer der europäischen Berufsakademien.</p> <p>3. „Man lernt ohne große Anstrengung eine Fremdsprache im Kontakt mit den Berufskollegen, man bildet sich in seinem Beruf weiter und erfährt gleichzeitig viel über eine andere Kultur, über das Leben und die Arbeit in einem anderen Land. Und was noch wichtig ist: Man lernt neue Freunde und Berufskollegen kennen, die einem helfen, kritischer mit sich selbst und den eigenen Vorerfahrungen umzugehen“, meint ein Teilnehmer am Programm „Petra II“.</p> <p>4. Für das berufliche Fortkommen ist das Auslandspraktikum natürlich auch gut. Wenn Europa noch mehr zusammenwächst, werden Arbeitnehmer mit Fremdsprachen- und Auslandserfahrungen am schnellsten guten Stellen finden.</p> <p>2. Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа. Определите, является ли утверждение: <i>Im Ausland kann man sich gut erhalten.</i> a) ложным</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> - работать с различными источниками информации; - понимать оригинальную монологическую и диалогическую - речь на иностранном языке по специальности; - выступать с подготовленным сообщением, докладом 		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками социокультурной и межкультурной коммуникации; - анализом и систематизацией результатов исследований, подготовкой научных отчетов, публикаций, презентаций, использованием их в профессиональной деятельности; - иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации как в сферах профессиональных интересов, так и в ситуациях социального общения; - навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получить уравнение непрерывности из уравнения для волновой функции фотона. 2. Доказать, что радиусы всех трех классов экстремальных максимонов равны нулю в пространстве Минковского. 	
Знать	<p>основные особенности фонетического, грамматического и лексического аспектов языка</p> <p>основы публичной речи;</p> <p>основные приемы аннотирования, реферирования специальной литературы.</p>	<p>Ознакомьтесь с литературой. Проработав литературные источники, составьте выписки, аннотации, конспекты.</p> <p>Цвет, М. С. Хроматографический адсорбционный анализ / М. С. Цвет. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 206 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-04218-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453896 (дата обращения: 05.08.2020).</p> <p>Оптика: инфракрасная фурье-спектрометрия : учебное пособие для вузов / А. И. Ефимова, В. Б. Зайцев, Н. Ю. Болдырев, П. К. Кашкаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09143-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453612 (дата обращения: 05.08.2020).</p> <p>Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450742 (дата обращения: 05.08.2020).</p>	Научно -исследовательская работа
Уметь	осуществлять поиск новой информации при работе с учебной, общенаучной и специальной литературой; пони-	<p>Сделайте библиографический обзор литературы по выбранной теме</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектроскопия. Эмиссионный спектральный анализ 2. Спектроскопия. Атомно-абсорбционный анализ 	

	<p>мать устную речь на профессиональные темы; осуществлять обмен информацией</p> <p>составлять тезисы и аннотации к докладам по изучаемой проблематике.</p>	<p>3. Фотоколориметрия. Молекулярно-абсорбционный анализ</p> <p>3. Флуориметрия</p> <p>4. Нефелометрия и турбидиметрия</p> <p>5. Люминесцентный анализ</p> <p>6. Кондуктометрический анализ (по электропроводности)</p> <p>7. Потенциометрия и потенциометрический анализ</p> <p>8. Хроматографический анализ</p> <p>9. Тепловые процессы и их применение в физико-химическом анализе</p> <p>10. Физические свойства углеродных материалов</p> <p>11. Свойства полупроводников и их изучение</p> <p>12. Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование</p> <p>13. Титриметрический анализ. Осадительное титрование</p> <p>15. Титриметрический анализ. Комплексометрическое титрование</p> <p>16. Титриметрический анализ. Окислительно-восстановительное титрование</p>	
Владеть	<p>коммуникативной компетенцией для практического решения социально-коммуникативных задач в различных областях деятельности.</p>	<p>Представьте доклад с презентацией по выбранной теме исследования</p>	
Знать	<p>понятийный аппарат дисциплины; нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи;</p> <p>средства научной коммуникации; языковые средства научного стиля современного русского языка;</p> <p>принципы создания связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего в ситуации научного общения;</p> <p>принципы и правила ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Тест:</p> <p>1. Функциональный стиль – это:</p> <p>А) стилистически отмеченные слова, словосочетания и предложения;</p> <p>Б) словесное изображение какого-либо явления действительности;</p> <p>В) исторически сложившийся тип функционирования языка, реализующийся в той или иной социально значимой сфере общения;</p> <p>Г) тип речи, обладающий специфическими чертами композиционной организации и бытующий только в письменной форме.</p> <p>2. Для текстов научного стиля не характерно(-а):</p> <p>А) логическая последовательность изложения;</p> <p>Б) широкое использование лексики и фразеологии других стилей;</p> <p>В) преимущественное употребление существительных вместо глаголов;</p> <p>Г) научная фразеология.</p> <p>3. К жанру академического красноречия НЕ относится:</p> <p>А) лекция вузовская, школьная;</p> <p>Б) приветственное слово;</p> <p>В) научный доклад;</p> <p>Г) агитаторское выступление.</p> <p>4. Тезис – это:</p> <p>А) главное положение, которое подлежит обоснованию;</p> <p>Б) намеренный обрыв высказывания, придающий эмоциональность;</p> <p>В) приемы изложения материала от общего к частному;</p> <p>Г) способ воздействия на слушателей с целью привлечения внимания к тому или иному предмету, явлению.</p>	<p>Основы научной коммуникации</p>

		<p>6. Логическая форма связи совокупности умозаключений, которые применяются при выведении тезиса из аргументов – это...</p> <p>А) доказательство; Б) манипулирование; В) убеждение; Г) демонстрация.</p> <p>7. Логико-коммуникативный процесс, направленный на обоснование позиции выступающего с целью последующего понимания этой позиции и принятия её другим человеком – это:</p> <p>А) аргументация; Б) нормативность; В) речевая деятельность; Г) дедукция.</p> <p>8. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это:</p> <p>а) массовая коммуникация; б) научная коммуникация; в) межкультурная коммуникация.</p> <p>9. Что не является техническим средством научной коммуникации</p> <p>а) речь б) телеконференция в) электронные рассылки г) факс</p>	
<p>Уметь:</p>	<p>работать с понятийным аппаратом дисциплины; применять знания о нормативном, коммуникативном, этическом аспектах устной и письменной речи; характеризовать стилевые, жанровые особенности научного стиля; учитывать в профессиональной деятельности принципы создания связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией научного общения; учитывать принципы и правила ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Задание 1 Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования(1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы.</p> <p>Задание 2: Прочитайте и проанализируйте статью Корсоненко С.Г. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту.</p> <p>Задание 3: Прочитайте и проанализируйте статьи Первушина В.Н., Гапонцева В.Л., Федорова В.А. Гапонцевой М.Г (1-2 статьи на выбор). Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры</p>	

		актуальных для современной науки дискуссии физиков и математиков. Задание 4: Прочитайте и проанализируйте статью Баленко Е.Г., Кочуевой Я.В., Тарусовой Т.Ю. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?	
Владеть:	профессиональным языком предметной области знания; навыками применения знания о нормативном, коммуникативном, этическом аспектах устной и письменной речи; навыками описания и использования стилевых, жанровых особенностей научного стиля; навыками создания связных, правильно построенных монологических текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего в ситуации научного общения; навыками ведения научной полемики, дискуссии, спора в устной и письменной форме для решения задач профессиональной научно-исследовательской деятельности.	Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости. Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе. Задание 4: Придумайте идею для лонгрида и напишите черновик статьи.	
ОПК-2 Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия			
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе, требования к личности руководителя	<i>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</i> 1. Теплопередача через плоскую стенку 2. Теплопередача через цилиндрическую стенку 3. Теплопередача через многослойную стенку 4. Конвективный теплообмен 5. Критерии подобия 6. Алгоритм расчета коэффициента теплоотдачи по критериальным уравнениям	Специальный физический практикум
Уметь	Применять теоретические знания в практической деятельности (в том числе и на учебных занятиях), организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	Примеры индивидуальных домашних заданий	

		<p>1. Определить линейное термическое сопротивление теплопроводности R_l и толщину стенки δ стальной трубы, внутренний диаметр которой $d_1 = 8,5$ мм, если при разности температур её поверхностей $\Delta T = 0,02$ °С с участка трубопровода длиной $\ell = 100$ м в окружающую среду в течение часа теряется теплота $Q_t = 4,45$ МДж. Режим теплообмена стационарный. Коэффициент теплопроводности материала трубы $\lambda = 16$ Вт/(м·К).</p> <p style="text-align: center;">Задача 2</p> <p>По трубе $d = 60$ мм протекает воздух со скоростью $w = 5$ м/с. Определить значение среднего коэффициента теплоотдачи, если средняя температура воздуха $\bar{T}_f = 100$ °С.</p>	
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, а также имеет навыки выдвижения идей, выбора методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	<p>Примеры контрольных заданий:</p> <p>2. Стены сушильной камеры выполнены из слоя красного кирпича толщиной $\delta_1 = 250$ мм и слоя строительного войлока. Температура на внутренней поверхности кирпичного слоя $T_{w1} = 130$ °С, а на внешней поверхности войлочного слоя $T_{w2} = 40$ °С. Коэффициент теплопроводности красного кирпича $0,7$ Вт/(м·К) и строительного войлока $0,0465$ Вт/(м·К). Вычислить температуру в плоскости соприкосновения слоев T_{1-2} и толщину войлочного слоя при условии, что тепловые потери через 1 м² стенки камеры равны $q = 130$ Вт/м².</p> <p>3. Определить коэффициент теплоотдачи от вертикальной плиты высотой $H = 1,5$ м к окружающему воздуху, если известно, что температура поверхности плиты $T_w = 80$ °С, температура окружающего воздуха вдали от поверхности $T_f = 20$ °С.</p>	
Знать	основные педагогические методы и	<i>Примерное практическое задание</i>	Современные методы преподавания

	приёмы в работе с коллективом	Проанализируйте <i>Афоризмы, педагогические системы педагога Ш.А. Амонашвили. Кодекс Учительского сердца ~ Афоризмы Ш. Амонашвили ~</i> 1. Педагогичными – можно считать игры, которые возвышают детей – всех вместе и каждого в отдельности до уровня их престижа. 2. Чаще приглашать на занятия Момуса, бога смеха и шуток, чтобы прогнать с занятий Морфея – бога сна. 3. Пусть педагог всегда спешит к детям, радуется каждой встрече с ними! Тогда и дети будут спешить и от всего сердца радоваться каждой встрече со своим педагогом. 4. Вопрос, задаваемый педагогом детям – это клеточка не только методики, но и всей педагогики. 5. По вопросу можно понять самого педагога, ибо вопрос – почерк его педагогического мастерства. 6. Надо жить жизнью детей, чтобы быть гуманным педагогом! 7. Надо принимать детей как повторение своего детства, чтобы совершенствоваться самому. 8. Надо видеть себя в детях, чтобы помочь им стать взрослыми. 9. Не надо требовать от детей того, чего мы не смогли внушить им с помощью педагогики. 10. Суть детской дисциплины заключается не в преодолении шалостей, а в преобразовании их. 11. Если я стремлюсь проявить свою действительную любовь к детям, то я обязан делать это в наилучших формах.	физико-математических наук
Уметь	применять основные педагогические методы и приёмы, применяемые в управлении и формировании коллектива;	<i>Примерное практическое задание</i> Ответьте на вопросы: 1. какие из афоризмов применимы для школьного коллектива 2. какие из них можно взять за основу своей работы с классом?	
Владеть	навыками планирования различных форм деятельности при работе с коллективом	<i>Примерное практическое задание</i> Можете ли вы о работе в детском коллективе придерживаться такого обещания? <i>Обязуюсь постоянно и усердно заботиться: о общении детей к высочайшим ценностям общечеловеческой культуры и нравственности, о развитии и воспитании в них доброты, заботы о людях, о Природе, о выживании человечества, об очеловечении знаний и очеловечении среды вокруг каждого ребенка, об овладении искусством гуманного общения с детьми, с Ребёнком.</i> <i>Клянусь: не вредить детям, не вредить Ребёнку.</i>	
ОПК-3 способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ			
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе	<i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</i> 1. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах.	Современные проблемы физики;

		2. Физика поверхности. 3. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. 4. Фуллерены. 5. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.																	
Уметь	Организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	Примеры тем докладов 1. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы. 2. Сверхмощные лазеры, разеры, гразеры. 3. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. 4. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. 5. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. W^\pm и Z^0 -бозоны.																	
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, выдвижения идей, выбора методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	Примеры тем для самоподготовки: 1. Анализ современных достижений в области астрофизики и космологии 2. Анализ критических экспериментов в истории физики, приборы и методы работы, погрешности. Теоретический и модельный подходы. 3. Предмет изучения в астрофизике, ОТО экспериментальные подтверждения, звездные диаграммы, квазары и черные дыры, темная материя и темная энергия – поиски во Вселенной. 4. Освоение космического пространства, эксперименты в космосе. Поиски жизни во Вселенной и внеземного разума.																	
Знать	Основы психологии и управления, виды коллективов, основы работы в коллективе	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Основные принципы математического моделирования. 2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. 3. Универсальность математических моделей. 4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. 5. Вариационные принципы построения математических моделей.																	
Уметь	Организовать работу внутри группы, выступить лидером группы	Примеры заданий для самостоятельного решения. Построить линейную зависимость регрессии по семи экспериментальным точкам: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2,35</td> <td>2,41</td> <td>2,60</td> <td>2,73</td> <td>2,90</td> <td>3,11</td> <td>3,25</td> </tr> </table>	x	1	2	3	4	5	6	7	y	2,35	2,41	2,60	2,73	2,90	3,11	3,25	Компьютерные технологии в науке и производстве;
x	1	2	3	4	5	6	7												
y	2,35	2,41	2,60	2,73	2,90	3,11	3,25												
Владеть	Навыками организации работы в малых группах, в том числе и научных, выдвижения идей, выбора методов, планирования исследования, в том числе и экспериментального	Вопросы для самоконтроля 1. Дайте определение функции и плотности распределения. 2. Меры положения и рассеяния кривой распределения. 3. Объясните различие между модой, медианой и математическим ожиданием. 4. Что характеризуют дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент корреляции? 5. Дайте характеристики законам распределения: нормальному, экспоненциальному, равномерному. 6. Что характеризуют начальный и центральные моменты?																	
ОПК-4 способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности																			

Знать	основные тенденции развития современной физики как науки. возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо-культурной обстановке критически переосмысливать накопленный опыт, изменять (при необходимости) профиль своей профессиональной деятельности.	Многие из научных открытий в различных областях естественных наук привели к скачку в развитии технического прогресса и свершению научно-технических революций. <u>Ответьте на вопросы</u> Что такое научно-техническая революция? К каким коренным преобразованиям в системе научного знания и в технике она приводит Как научные революции связаны с историческим процессом развития человеческого общества? Какое влияние оказывает научно-техническая революция на всю структуру производства и на жизнь самого человека?	Методологические основы современного естествознания																			
Уметь	применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий. адаптироваться к возможному изменению профиля своей профессиональной деятельности, при изменении социокультурных и социальных условий деятельности; использовать предыдущий опыт и спрогнозировать возможные результаты.	<u>Задание 1.</u> Приведите примеры микро и макро-революционных изменений в различных областях естественных наук. Заполняйте таблицу 1. Таблица 1 <table border="1" data-bbox="801 646 1765 794"> <tr> <td rowspan="2">Масштаб революции</td> <td colspan="4">Конкретный пример из области естественных наук, приведших к революции в этой или нескольких областях</td> </tr> <tr> <td>физика</td> <td>астрономия</td> <td>химия</td> <td>биология</td> </tr> <tr> <td>Микро-революция</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Макро-революция</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Масштаб революции	Конкретный пример из области естественных наук, приведших к революции в этой или нескольких областях				физика	астрономия	химия	биология	Микро-революция					Макро-революция					
Масштаб революции	Конкретный пример из области естественных наук, приведших к революции в этой или нескольких областях																					
	физика	астрономия	химия	биология																		
Микро-революция																						
Макро-революция																						
Владеть	навыками самостоятельной работы с учебной литературой; основной терминологией и понятийным аппаратом базовых естественнонаучных дисциплин; способностью к адаптации в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.	<u>Задание 2.</u> Приведите примеры научных открытий в различных областях естественных наук, которые привели к революционным изменениям в научно-техническом плане. Заполняйте таблицу 2. Таблица <table border="1" data-bbox="801 981 1765 1214"> <tr> <td>Естественная наука</td> <td>Конкретный пример научных открытий в различных областях естественных наук, приведших к революционным изменениям в научно-техническом плане</td> </tr> <tr> <td>Физика</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Астрономия</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Химия</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Биология</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Экология</td> <td></td> </tr> </table>	Естественная наука	Конкретный пример научных открытий в различных областях естественных наук, приведших к революционным изменениям в научно-техническом плане	Физика		Астрономия		Химия		Биология		Экология									
Естественная наука	Конкретный пример научных открытий в различных областях естественных наук, приведших к революционным изменениям в научно-техническом плане																					
Физика																						
Астрономия																						
Химия																						
Биология																						
Экология																						
Знать	Потенциальные возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо-культурной обстановке	Программированное упражнение «СВЕТ» 1. Какова материальная сущность света в современном понимании? а) свет – это потоки частиц вещества, излучаемые светящимися телами; б) свет – это механический процесс – это механическая волна в упругом всепроникающем «мировом эфире»; в) свет – это электромагнитная волна в «мировом электромагнитном эфире»; г) свет – это электромагнитное поле оптического излучения, характеризующееся массой и	История и методология физики;																			

		<p>имеющее определенную структуру</p> <p>2. Какова природа, т. е. происхождение света в современном понимании?</p> <p>а) он имеет материальную, вещественную природу, так как излучается и поглощается веществом и состоит из мельчайших частичек вещества – световых корпускул;</p> <p>б) свет имеет механическую природу, так как представляет собой передачу упругих импульсов в «мировом эфире»;</p> <p>в) свет имеет двойственную корпускулярно-волновую природу;</p> <p>г) имея единую электромагнитную природу, свет обладает корпускулярно-волновым дуализмом свойств.</p> <p>3. Что такое квант?</p> <p>а) порция чего-либо, дословно – количество – quantum (латынь);</p> <p>б) это элементарная частица света (Эйнштейн);</p> <p>в) это минимальная порция энергии ($h\nu$) или величины действия – h (Планк);</p> <p>г) это минимальная порция поля или минимальное значение физической величины.</p> <p>4. Какое (какие) действие света обнаруживают его дискретную структуру?</p> <p>а) тепловое (проявляется в нагревании тел при освещении);</p> <p>б) механическое (проявляется, в частности, в отклонении кометных хвостов от Солнца);</p> <p>в) фотолюминесценция, химическое и биохимическое (последние проявляются, в частности, в процессах зрения, загаре кожи, фотосинтезе, радиационном эффекте);</p> <p>г) все перечисленные.</p> <p>5. Какая из нижеприведенных моделей является современной моделью света?</p> <p>а) геометрическая модель (свет – это поток лучей);</p> <p>б) волновая модель (свет – это электромагнитная волна);</p> <p>в) модель распространения световых квантов, связанная с переизлучением;</p> <p>г) квантовая модель (свет – это фотонный газ оптического диапазона частот).</p> <p>6. Какие явления света обнаруживают волновой характер его распространения?</p> <p>а) интерференция и дифракция;</p> <p>б) рассеяние и давление света;</p> <p>в) дисперсия и поляризация;</p> <p>г) все перечисленное.</p> <p>7. Какие явления света непосредственно обнаруживают его спектральный состав?</p> <p>а) цвета тел;</p> <p>б) инфракрасное, тепловое излучение;</p> <p>в) дисперсия света;</p> <p>г) отражение и преломление.</p> <p>8. Что из себя представляет оптический, световой диапазон?</p> <p>а) весь спектр электромагнитных волн;</p> <p>б) инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, «мягкое» рентгеновское излучение;</p> <p>в) инфракрасное и ультрафиолетовое излучение;</p> <p>г) только видимое излучение.</p> <p>9. Что такое свет (выберите верное его определение) в современном понимании?</p> <p>а) свет – это пучки лучей, испускаемых светящимися телами;</p> <p>б) свет – это электромагнитное квантованное поле оптического излучения;</p> <p>в) свет – это электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом;</p>	
--	--	--	--

		<p>г) свет – это поле любого электромагнитного излучения – это фотонный газ.</p> <p>10. Дуализм света заключается в том, что:</p> <p>а) в движении световых корпускул имеется некоторая периодичность, связанная с их собственным вращением, возбуждающим упругие эфирные волны;</p> <p>б) элементарные частицы электромагнитного поля (фотоны), из которых он состоит, проявляет то волновые, то корпускулярные свойства;</p> <p>в) имея дискретную, фотонную структуру и волновой характер движения, он по-разному проявляет эти противоречивые свойства в различных условиях;</p> <p>г) при распространении свет ведет себя как волна, а при излучении и поглощении – как поток частиц.</p>	
Уметь	<p>Применять физические знания для прогнозирования поведения простейших физических систем.</p> <p>понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом и уметь адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;</p> <p>применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.</p>	<p>Программированное упражнение «СВЕТ» (продолжение)</p> <p>11. Какое понимание идеи дополнительности Вам кажется наиболее общим?</p> <p>а) в сущности света корпускулярные и волновые его свойства сосуществуют в гармоничном единстве, взаимно дополняя друг друга, но обычно одновременно не проявляются;</p> <p>б) в мышлении и в свойствах личности относительно устойчиво и асимметрично гармонируют пары противоположных или взаимодополняющих свойств или черт, одновременное и одинаково яркое проявление которых невозможно или маловероятно;</p> <p>в) в системе свойств любого объекта или субъекта относительно устойчиво и асимметрично гармонируют, сосуществуют пары взаимодополняющих и, в частности, противоположных свойств или качеств, одновременное и одинаково яркое проявление которых невозможно или маловероятно;</p> <p>г) в народе говорят, что «крайности сходятся», «добро и зло рядом ходят», но оптимистически, с надеждой на лучшее будущее заключают: «нет худа без добра», «не было бы счастья, да несчастье помогло».</p> <p>12. Справедлив ли закон сохранения энергии при взаимодействии света с веществом?:</p> <p>а) нет, не справедлив потому, что в элементарных актах поглощения фотонов электронами при фотосинтезе взаимодействие происходит не один на один;</p> <p>б) справедлив, поскольку при фотоэффекте и Комптон-эффекте в элементарных актах поглощения и рассеяния их энергия и импульс сохраняются;</p> <p>в) справедлив, поскольку нет ни одного известного нам оптического явления, в котором бы нарушался закон сохранения как на микро так и на макро уровне.</p> <p>13. Какие из идей современной физической картины мира исторически возникли в оптике – при изучении природы и сущности света?</p> <p>а) сохранения; симметрии; причинности (включая квантово-механическую вероятностную причинность);</p> <p>б) минимума действия; минимума энергии; близкодействия;</p> <p>в) относительности (ковариантности законов) Эйнштейна; абсолютности скорости света в вакууме; соответствия;</p> <p>г) квантования, дуализма, дополнительности.</p>	
Владеть	<p>навыками применения физических</p>	<p>Программированное упражнение «СВЕТ» (продолжение)</p>	

	<p>знаний для объяснения и прогнозирования протекания природных и техногенных процессов.</p> <p>Навыками использования физических знаний для разработки новых технологий в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.</p>	<p>14. Какие явления света изучаются во всех естественных науках?</p> <p>а) поляризации; б) люминесценции (например, в послесвечении); в) фотосинтеза; г) фотоэффект и Комптон-эффект.</p> <p>15. Роль света в биосфере в наибольшей мере определяется следующими явлениями или действиями:</p> <p>а) фотосинтез; б) фототранспирация и фотопериодизм; в) движение или распространение; г) все перечисленные.</p> <p>16. Что Вы отнесете к главной самоорганизующей функции света в биосфере?:</p> <p>а) перенос тепла к живым системам; б) поддержание экосистем и круговорота веществ; в) обеспечение энергетической составляющей экосистем.</p> <p>17. Какова особенность процессов, происходящих в циклах пищевых цепей на Земле, под действием солнечного света?:</p> <p>а) происходит поступление тепла на поверхность Земли, благодаря которой живые организмы могут потреблять энергию и как следствие совершается процесс круговорота питательных веществ в природе; б) происходит поступление энергии в биосферу Земли и живые организмы получают все необходимые энергетические условия для обмена веществом друг с другом, роста и размножения; в) происходит биогенная миграция атомов химических элементов (выражающаяся в процессах метаболизма, обмена веществ, в росте и размножении организмов), в которой участвуют живые организмы и неживые компоненты.</p> <p>18. Главными объектами потребления света в биосфере являются?:</p> <p>а) фитопланктон и растения (продуценты); б) человек и животные (консументы); в) экосистемы.</p> <p>19. Как называется основной биохимический процесс образования под действием видимого света в зеленых клетках растений, органических веществ из неорганических?:</p> <p>а) фотосинтез; б) хемосинтез; в) фотопериодизм.</p>	
Знать	Потенциальные возможности изменения приоритетов научных исследований в меняющейся социально-экономической, социо- культурной обстановке	<p><i>Примерное практическое задание</i></p> <p>Ознакомьтесь с</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Законодательные акты 1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). 2. Указ Президента РФ от 07.12.2015 № 607 «О мерах государственной поддержки лиц, проявивших выдающиеся способности» 3. Постановление Правительства РФ от 01.12.2015 N 1297 «Об утверждении 	Современные методы преподавания физико-математических наук

		нии государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» на 2011 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями). 4. Распоряжение Правительства РФ от 02.12.2015 N 2471-р «Об утверждении Концепции информационной безопасности детей».	
Уметь	понимать характерные особенности современного этапа развития физики и естествознания в целом и уметь адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, в новых социокультурных и социальных условиях деятельности; применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых педагогических технологий. применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.	<i>Примерное практическое задание</i> Ответьте на вопросы: 1. Как и насколько выполняются эти указы и распоряжения на региональном, местном уровне? 2. От чего это зависит? 3. Как вы их выполняете?	
Владеть	навыками применения физико-математических знаний в своей профессиональной деятельности Навыками использования физических знаний для разработки современных педагогических технологий в меняющихся социокультурных и социальных условиях деятельности.	<i>Примерное практическое задание</i> Способствуют ли применение компьютерных демонстраций, виртуальных лабораторных работ, удаленный реальный физический эксперимент выполнению названных законодательных актов и каким образом ?	
ОПК – 5 - способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности			
Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	<i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</i> 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).	Современные проблемы физики;
Уметь	Применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Примеры тем докладов 1. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи. 2. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры. 3. Несохранение CP-инвариантности. 4. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме. 5. Струны. М-теория.	

Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	<p>Примеры тем для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ достижений в физике элементарных частиц, кварки, глюоны и лептоны. Исследования взаимодействий адронов на БАК 2. Теория суперструн: основные представления и трактовка результатов исследования физических взаимодействий 3. Современные достижения в теоретическом описании электронных, структурных, фононных свойств наноструктур. 4. Углеродные наноструктуры, их физические свойства и перспективы применения 5. Композитные материалы на основе наноструктур 	
Знать	основные правила использования знаний в области компьютерных технологий, основные коммуникативные модели набор конструкций, ассоциируемых с профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Английский язык</p> <p>Заполните пропуск. Выберите один вариант ответа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Not all British students' study _____ at university or college as many of them combine their studies and work. <ol style="list-style-type: none"> 1) full time 2) part time 3) regularly 4) satisfactorily 2. Wales is a part of the UK, so one can't really call it _____ country. <ol style="list-style-type: none"> 1) an independent 2) a dependent 3) independently 4) depending 3. I saw a ticket on the floor next to a couple of tourists and asked them if it was ... <ol style="list-style-type: none"> 1) more serious 2) serious 3) less seriously 4) seriously 4. The police _____ little information about the robbery. <ol style="list-style-type: none"> 1) have 2) has 3) possesses 4) has got 5. Who is responsible _____ dealing with complaints? <ol style="list-style-type: none"> 1) for 2) with 3) in 4) at 6. The Tower was built by ... <ol style="list-style-type: none"> 1) Christopher Wren 2) William the Conqueror 3) Elizabeth II 4) Phillip II 	Деловой иностранный язык (английский, немецкий);



Уметь	<p>применять знания в ситуациях, требующих непосредственного обмена информацией в рамках знакомых тем и видов деятельности. обсуждать большинство ситуаций в области компьютерных технологий, возникающих во время исследовательской работы, обосновать и объяснить свои взгляды и намерения. использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности</p>	<p>6. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. Student A.: «Could you give me your dictionary for a few hours?» Student B.: «_____».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) Here it is. 2. 2) Don't forget to return it. 3. 3) It's a pleasure for me to give you my dictionary. 4. 4) Of course, I'll give you my dictionary. <p>7. Receptionist: «Good evening, Madam. Can I help you?» Guest: «_____?»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) My name is Saunders. I have a reservation. 2. 2) One room. 3. 3) I want a room. 4. 4) I will book a room here. <p>8. Receptionist: «Just a moment, please, while I check. You have a reservation for a three-room suite for tonight» Guest: «_____?»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) I'm afraid there's been a mistake. I only asked for a single room, not a suite. 2. 2) What?! I didn't ask for a suite. 3. 3) You must be kidding me. I don't need a suite. 4. 4) I will book a room here. <p>8. Определите, к какому виду делового документа относится представленный ниже отрывок: Dear Sirs,</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>..... The quality of our products remain the same – only the finest chemicals are used. The new prices are for minimum orders of \$ 2,000 and are effective as from 1 January. Immediate dispatch is guaranteed, and we hold ample stocks. </p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) Offer Letter 2. 2) Cover Letter 3. 3) Letter of Complaint <p>4) Resume</p> <p>5. Расположите части делового письма в правильном порядке.</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. 1) Mahoney and Milliman, Inc 151 Benson Street Bronx, NY 10465 19. 2) 2 May 2008 20. 3) RBM Manufacturing Company, Inc 421 Ninth Avenue New York, NY 10055 21. 4) Dear Sir or Madam, 	

		<p>22. 5) We intend to purchase a new office copier before the end of the fiscal year. We would like to consider and RBM copier and wonder if you have a model that would suit our needs.</p> <p>23. 6) Yours sincerely,</p> <p>24. 7)William Office manager</p> <p style="text-align: right;">Wilson</p>	
Владеть	<p>навыками понимания компьютерных технологий</p> <p>практическими навыками использования профессионально-профилированных знаний в области компьютерных технологий</p> <p>профессиональным языком общения в области компьютерных технологий</p>	<p>10. Прочитайте текст и выполните задания</p> <p>CaseHistory</p> <p>An increasing number of things, from mock-ups of new consumer products to jewellery and aerospace components, are being produced by machines that build objects layer by layer, just like printing in three dimensions. The general term the industry uses for this is "additive manufacturing", but the most widely used devices are called 3-D printers. They are making their way not just into workshops and factories, but also into the offices of designers, architects and researchers, and are being embraced by entrepreneurs who are using them to invent entirely new businesses.</p> <p>The 3-D printers currently available use a variety of technologies, each of which is suited to different applications. They range in price from under \$10,000 to more than \$1m for a high-end device capable of making sophisticated production parts. Depending on the size of the object, the material it is made from and the level of detail required, the printing process takes around an hour for a relatively small, simple object that would fit into the palm of your hand, and up to a day for a bigger, more sophisticated part. The latest machines can produce objects to an accuracy of slightly less than 0.1mm.</p> <p>The ability of 3-D printers to speed up the design process will have a big impact on industry. Machines can produce not only solid things out of plastic-type materials, but complex ones with moving parts too, such as a working model of a bicycle chain or a small gearbox. And they can print objects in multiple materials, such as a plastic remote-control unit with rubbery buttons.</p> <p>The first step in all 3-D printing processes is for software to take cross-sections through the part to be created and calculate how each layer needs to be constructed.</p> <p>Such machines build up objects, a layer at a time, by dispensing a thin layer of liquid resin and using an ultraviolet laser, under computer control, to make it harden in the required pattern of the cross-section. The build tray then descends, a new liquid surface is applied and the process is repeated. At the end, the excess soft resin is cleaned away using a chemical bath.</p> <p>It is anticipated that the market will be developing in two directions. On one hand, there will be more demand for cheaper and simpler 3-D printers capable of quickly turning out concept models, which are likely to sit on the desks of engineers and designers. On the other hand, there will also be demand for more elaborate machines with added features and higher performance, the most elaborate of which will provide a cost-effective way to manufacture thousands, and perhaps even tens of thousands, of components. Today's rapid prototyping, in other words, will shade into tomorrow's rapid manufacturing. There is a close analogy with the development of document printers, which range from small, cheap devices for home use to industrial printing presses capable of producing high-quality glossy magazines.</p>	

		<p>Today's largest and most expensive 3-D printing machines, capable of directly producing complex plastic, and metal and alloy components, are becoming increasingly popular in the consumer-electronics, aerospace and carmaking industries. It is not just their ability to make a small number of parts, without having to spread the massive toolup costs of traditional manufacturing across thousands of items, that makes these machines useful. They can also be used to build things in different ways, such as producing the aerodynamic ducting on a jet-fighter as a single component, rather than assembling it from dozens of different components, each of which has to be machined and tested.</p> <p>Many in the industry believe that low-cost 3-D printers for the consumer market will eventually appear. A new model was launched costing less than \$10,000 . That may sound a lot, but it is what laser printers cost in the early 1980s, and they can now be had for less than \$100.</p> <p>Medical applications of 3-D printing also have a lot of potential. It is already possible to print 3-D models from the digital slices produced by computed-tomography scans. These can be used for training, to explain procedures to patients and to help surgeons plan complex operations. Some hospitals have started using 3-D printing to produce custom-made metallic and plastic parts to be used as artificial implants and in reconstructive surgery.</p> <p>11. Определите, какое утверждение соответствует содержанию текста. Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1) The duration of the 3D printing process depends on the volume of the object. 2. 3D printing technology is already being applied today in a variety of areas excluding the automobile industry. 3. 3D printers will shortly be available for home use because the machines are becoming more affordable. 4. 3D printing technology is significant for space exploration, where special parts are needed in very small amounts, and mass production isn't worthwhile. <p>12. Завершите утверждение согласно содержанию текста. Today's largest and most expensive 3-D printing machines, capable of directly producing complex... Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) both plastic, and metal components 2) plastic, and metal and alloy components 3) metal components 4) plastic components <p>13. Ответьте на вопрос: What are the main trends of 3D market development? Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) There will be more demand for cheaper and simpler 3-D printers. 2) People want printers that are capable of quickly turning out concept models, which are likely to sit on the desks of engineers and designers. 3) Elaborate machines with added features and higher performance will be of great demand. 4)Both types of printers will be popular in the nearer future. 	
--	--	---	--

		<p>14. Определите основную идею текста. Варианты ответов: 1) Due to their improved characteristics printers are used in all fields of industry and everyday life. 2) The more new printers are invented the more they are used in building construction. 3) Since their first invention in the laboratory the development of printers have been very rapid. 4) Printers can be used at all stages of building from the foundations to the final coat of paint.</p>	
Знать	основные правила использования знаний в области компьютерных технологий, основные коммуникативные модели набор конструкций, ассоциируемых с профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Немецкий язык</p> <p>1. Закончите правило. Aktiv und Passiv sind zwei verschiedene Arten, die Wirklichkeit zu betrachten: Beim Passiv wird nicht gesagt, wer was macht. Die handelnde Person ist nicht wichtig. Wichtig ist nur, was passiert. Das Passiv wird mit dem Verb _____ und dem _____ gebildet. Die Verben stehen auf Platz _____ und am _____ des Satzes.</p> <p>2. Переведите предложения. Выделите конструкции с пассивным залогом. Die BRD gehört zu den führenden Wirtschaftsländern der Welt. Die Industrie Deutschlands hat einen weltweiten Ruf. Durch den Einsatz moderner Technik wird die Arbeitsproduktivität erhöht. In den meisten Industriezweigen der BRD werden die Arbeiten von Maschinen gemacht. Die deutschen Waren werden überwiegend in andere westeuropäische Staaten verkauft. Vor allem werden Maschinen, Autos, Schiffe, optische und technische Geräte exportiert. Fast die Hälfte der chemischen Produkte wird auch exportiert. In Deutschland werden Kohle und Eisenerz abgebaut. Die Kohle werden nur für die Energieerzeugung verwendet. Schon 50 % des Stromes wird in Deutschland aus Kernenergie gewonnen.</p> <p>3. Поставьте глагол в PräsensPassiv. 1. Die Konferenz (organisieren) schnell. 2. Viele Fragen (besprechen) in der Versammlung. 3. Die Flugticket (reservieren) von der Sekretärin. 4. Diese Buchmesse (besuchen) von vielen Menschen. 5. Der Umschlag (kaufen) im Buchladen.</p> <p>4. Поставьте глагол в PräteritumPassiv. 1. Der Patient (untersuchen) von dem Arzt. 2. Die Aufgabe (erledigen) in kurzer Zeit. 3. Der Arbeitsplatz (wechseln) in diesem Jahr. 4. Das _____ Wirtschaftssystem _____ in _____ Deutschland (nennen) „Soziale Marktwirtschaft“. 5. Die deutschen Waren (verkaufen) in anderen europäischen Staaten.</p> <p>5. Поставьте глагол в PerfektPassiv. 1. Ein Schuhgeschäft (öffnen) schon. 2. Die Computerprogramme (schreiben) in vorigem Jahr. 3. In Deutschland (herstellen) Reifen, Autositze und Scheinwerfer. 4. Die Bewerbungsfotos (speichern) digital.</p>	

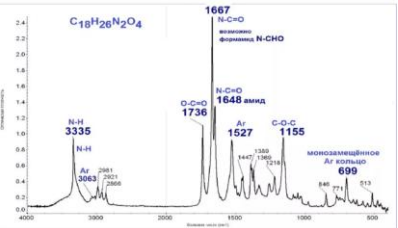
<p>Уметь</p>	<p>применять знания в ситуациях, требующих непосредственного обмена информацией в рамках знакомых тем и видов деятельности. обсуждать большинство ситуаций в области компьютерных технологий, возникающих во время исследовательской работы, обосновать и объяснить свои взгляды и намерения. использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности</p>	<p>5. In den meisten Industriezweigen der BRD (machen) die Arbeiten von Maschinen.</p> <p>1. Закончите правильно.</p> <p>1) Der «Einzelunternehmer» ist der alleinige _____ einer Firma. 2) In einer «offenen Handelsgesellschaft» haben alle Gesellschafter die gleichen _____. 3) Ein stiller Gesellschafter _____ im Konkursfall mit seiner Einlage für die Verbindlichkeiten der Gesellschaft. 4) Im Gegensatz zu den Personengesellschaften sind _____ juristische Personen. 5) Ein Komplementär haftet unbeschränkt für die _____ der Gesellschaft. 6) Es handelt sich um eine _____ zwischen Personen- und Kapitalgesellschaft.</p> <p style="text-align: center;">_____ <i>Verbindlichkeiten, Eigentümer, unbeschränkter, Mischform, Publikationspflicht, haftet, Geldgebern, Rechte und Pflichten, Kapitalgesellschaften, Einlagen</i></p> <p>2. Составьте предложения.</p> <p>1) werden – von Aktien – die Anteile – ausgegeben – in Form 2) einem «Vorstand» – übertragen – einer solchen Kapitalgesellschaft – wird – die Leitung 3) beteiligt – finanziell – müssen – am Unternehmen – nicht – Manager – sein 4) veröffentlicht – der Jahresabschluss – muss – werden – einer AG 5) durch den «Aufsichtsrat» – eingesetzt – einer AG – wird – der Vorstand – und – überwacht</p> <p>3. Прочтите и дополните текст.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><i>Gehalt</i></td> <td><i>Karriere</i></td> <td><i>langweilen</i></td> <td><i>verwirklichen</i></td> <td><i>gemeinsam</i></td> </tr> <tr> <td><i>Arbeitsklima</i></td> <td><i>verantwortungsvolle</i></td> <td><i>Ideen</i></td> <td><i>freiberuflich</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Herausforderung</i></td> <td><i>Überstunden</i></td> <td><i>Arbeitszeit</i></td> <td><i>anbieten</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Teilzeitjob</i></td> <td><i>Kontakt</i></td> <td><i>verdienen</i></td> <td><i>Interessen</i></td> <td></td> </tr> </table> <p>1. Von meinem zukünftigen Beruf wünsche ich mir in erster Linie, dass ich kreativ sein kann. Ich möchte gern meinen eigenen _____ entwickeln können und mit anderen _____ Probleme lösen. Und ich möchte auf keinen Fall an _____ Aufgaben arbeiten.</p> <p>2. Ich will in meinem Beruf vor allen _____ machen und viel Geld _____. Mir ist auch wichtig, dass der Beruf interessant ist und ich eine _____ Aufgabe habe. Dafür wäre ich auch bereit, _____ zu machen. Und natürlich möchte ich einen Beruf, der für mich eine _____ ist.</p> <p>3. Ich träume davon, einen _____ zu haben, denn ich möchte eigentlich nicht 38,5 in der Woche in einem Büro arbeiten. Lieber bekomme ich ein geringeres _____ und habe dann auch noch Zeit, _____ zu arbeiten, ich würde gern Computer- und Handykurse _____.</p> <p>4. Ich habe schon viele Jobs gemacht und dabei eines gelernt: für mich ist das _____ sehr wichtig. Ich muss mich in meiner Arbeit nicht _____, wichtiger ist mir der gute _____ mit den Kollegen und eine geregelte _____. Ich möchte neben der Arbeit noch genug Zeit für meine Hobbys und _____.</p> <p>4. Назовите значение интернациональных слов. Соотнесите</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>1) checken</td> <td>a) Treffen, bei der praktisch gearbeitet wird</td> </tr> <tr> <td>2) Job</td> <td>b) Personal Computer</td> </tr> <tr> <td>3) Meeting</td> <td>c) Gruppe von Menschen, die zusammenarbeiten</td> </tr> </table>	<i>Gehalt</i>	<i>Karriere</i>	<i>langweilen</i>	<i>verwirklichen</i>	<i>gemeinsam</i>	<i>Arbeitsklima</i>	<i>verantwortungsvolle</i>	<i>Ideen</i>	<i>freiberuflich</i>		<i>Herausforderung</i>	<i>Überstunden</i>	<i>Arbeitszeit</i>	<i>anbieten</i>		<i>Teilzeitjob</i>	<i>Kontakt</i>	<i>verdienen</i>	<i>Interessen</i>		1) checken	a) Treffen, bei der praktisch gearbeitet wird	2) Job	b) Personal Computer	3) Meeting	c) Gruppe von Menschen, die zusammenarbeiten	
<i>Gehalt</i>	<i>Karriere</i>	<i>langweilen</i>	<i>verwirklichen</i>	<i>gemeinsam</i>																									
<i>Arbeitsklima</i>	<i>verantwortungsvolle</i>	<i>Ideen</i>	<i>freiberuflich</i>																										
<i>Herausforderung</i>	<i>Überstunden</i>	<i>Arbeitszeit</i>	<i>anbieten</i>																										
<i>Teilzeitjob</i>	<i>Kontakt</i>	<i>verdienen</i>	<i>Interessen</i>																										
1) checken	a) Treffen, bei der praktisch gearbeitet wird																												
2) Job	b) Personal Computer																												
3) Meeting	c) Gruppe von Menschen, die zusammenarbeiten																												

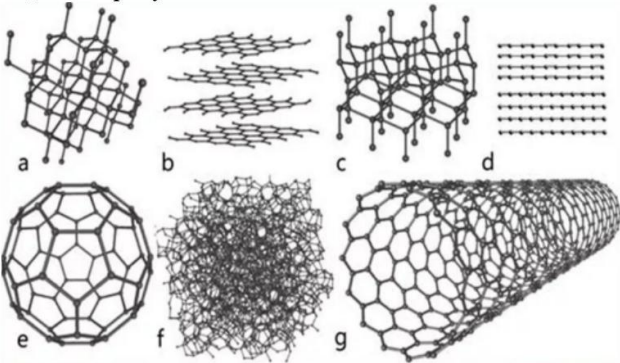

		<p>4) PC 5) Team 6) City 7) E-Mail 8) Headquarter 9) Public Relations (PR) 10) online</p> <p>d) prüfen, kontrollieren e) Arbeit, Arbeitsstelle, Beruf f) Direktübertragung, Originalübertragung g) Hauptsitz, Zentrale einer Firma h) Öffentlichkeitsarbeit, Werbung i) Stadt(zentrum) j) elektronische Post (wird mit dem Computer verschickt und empfangen)</p> <p>5. Соотнесите.</p> <p>1) das Unternehmen 2) der Gesellschafter 3) das Vermögen 4) die Personengesellschaft 5) der Geschäftsführer 6) die Haftung 7) offene Handelsgesellschaft 8) der Vorstand 9) stille Gesellschaft 10) die Einlage</p> <p>a) имущество, состояние; собственность b) товарищество c) вклад, взнос, пай e) негласное (анонимное) товарищество f) участник товарищества, компаньон g) предприятие h) коммерческий директор i) ответственность j) правление k) открытое торговое общество</p>	
<p>Владеть</p>	<p>навыками понимания компьютерных технологий практическими навыками использования профессионально-профилированных знаний в области компьютерных технологий профессиональным языком общения в области компьютерных технологий</p>	<p>1. Прочтите визитные карточки некоторых людей и дополните тексты.</p> <p>Sabine Jahn ist _____ von _____ Beruf. Ihr Arbeitsplatz ist der _____ Frisörsalon hat die Telefonnummer _____ und ist in der Goldstraße 17.</p>  <p>_____ in _____ von 9 bis 18 Uhr und bis 18 Uhr. Der nummer _____ in _____ Olaf Edelmann ist _____ von _____ Beruf. Er arbeitet bei _____ in _____ Die _____ ist Waldstraße 13a. Seine _____ ist 089/765-3332 und seine _____ ist 089/765-3331. Internet: _____</p>  <p>Sоставьте свою визитную карточку.</p>	

Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Автоматизированные системы моделирования. 2. Универсальные пакеты для научных исследований. 3. Программные продукты EXCEL, Grapher, MathCad, Origin и их возможности для работы с графиками. 4. Базы данных и основные инструменты для работы с ними. 5. Основные протоколы передачи данных. 6. Средства защиты информации в сети.	Компьютерные технологии в науке и производстве
Уметь	применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Примеры заданий для самостоятельного решения. Определить температурное поле в плоском слое при стационарной теплопроводности. Левая и правая граница слоя поддерживаются изотермическими с температурами: $T_l = 100$ оС, $T_p = 200$ оС. Задачу решить на регулярной сетке с числом разбиений $N = 4$ методом прогонки.	
Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	Вопросы для самоконтроля 1. Квантили распределения. 2. Интервальные оценки, доверительные интервал и вероятность. 3. Ошибки диагностирования первого и второго рода, их значение. 4. Способы представления параметров распределения: эмпирическая функция распределения, полигон частот, гистограмма частот. 5. Что такое корреляционное поле, линии регрессии? 6. Метод наименьших квадратов для получения уравнения линейной регрессии. 7. Коэффициент корреляции, его смысл.	
Знать	Основные способы использования специализированного программного обеспечения	Перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Основные принципы математического моделирования. 2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. 3. Универсальность математических моделей. 4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. 5. Вариационные принципы построения математических моделей.	Численное моделирование физических процессов в твердых телах;
Уметь	применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Задания для самостоятельного решения. 1. Промоделируйте колебания двух связанных осцилляторов. Рассмотрите случаи: 1) на один из них действует вынуждающая сила; 2) один из осцилляторов имеет начальное смещение; 3) один из осцилляторов имеет начальную скорость. Выполните компьютерные эксперименты при различных k_i и q_i . 2. Изучите колебания трех связанных осцилляторов, рассмотрев все перечисленные выше случаи, выполнив компьютерные эксперименты при различных k_i и q_i . 3. Промоделируйте колебания 50 осцилляторов, связанных упругими связями, в случае, когда на левый крайний осциллятор подействовала кратковременная сила. Рассмотрите случаи, когда правый крайний осциллятор закреплен и незакреплен. 4. Промоделируйте распространение импульса вдоль цепочки осцилляторов, связанных упругими связями, в случае, когда их масса или жесткость пружин, начиная с некоторого осциллятора, изменяется скачком. Изучите изменение фазы импульса при его отражении от "более плотной" и "менее плотной" среды. 5. Изучите распространение импульса и его отражение от открытого или закрытого конца струны (одно-	

		мерной упругой среды), которая моделируется 50 связанными осцилляторами	
Владеть	Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач	<p>Задания для самостоятельного решения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получите модель одиночной волны возбуждения. Для этого достаточно один из элементов активной среды перевести в возбужденное состояние. 2. Промоделируйте серию автоволн. Для этого необходимо, чтобы один из элементов совершал периодические колебания, то есть автоматически через заданное число шагов переходил в возбужденное состояние <ol style="list-style-type: none"> 1. Такой элемент называется осциллятором. Для получения серии автоволн следует активизировать строку с пометкой "Осциллятор 1". 3. Промоделируйте дифракцию автоволн. Для этого необходимо создать волну, на пути которой расположено препятствие, например, непрозрачный экран, состоящий из невозбуждающихся элементов, расположенных вдоль прямой и всегда находящихся в состоянии 0. 4. Изучите распространение автоволн в двумерной среде, содержащей два параллельно расположенных экрана или экран с отверстием. Пронаблюдайте аннигиляцию автоволн, распространяющихся навстречу друг другу. 5. Промоделируйте эффект синхронизации, состоящий в том, что при наличии двух или более источников автоволн происходит их взаимодействие, в результате которого высокочастотные источники подавляют низкочастотные. В конце концов наступает синхронизация колебаний элементов среды: колебания происходят с частотой, равной частоте высокочастотного источника. Чтобы пронаблюдать это явление на экране компьютера, следует смоделировать два осциллятора, работающих на разных частотах. Для этого необходимо активизировать операторы с пометками "Осциллятор 1" и "Осциллятор 2". 6. Промоделируйте образование однурукавных спиральных волн. Спиральные волны образуются на краях фронта волны, поэтому для моделирования этого процесса необходимо в блоке начальных условий задать плоскую волну, фронт которой обрывается в середине экрана. 7. Промоделируйте образование двухрукавных спиральных волн. 8. Изучите зависимость частоты вращения однурукавной спиральной волны от параметров среды (r, s, h). Повторите этот вычислительный эксперимент для двухрукавной волны. 9. Промоделируйте взаимодействие спиральных автоволн с автоволнами, вырабатываемыми осциллятором, колеблющимся с низкой частотой. 10. Исследуйте распространение и аннигиляцию одиночного импульса в одномерной активной среде. 11. Изучите распространение автоволн в одномерной активной среде при наличии осциллятора. 12. Промоделируйте распространение одиночного импульса в одномерной активной среде, последний элемент которой контактирует с первым. 13. Создайте компьютерную модель распространения автоволн в трехмерной активной среде. 	
Знать	Основные понятия информатики как науки Основные способы использования распространенных программных продуктов Основные способы использования специализированного программного обеспечения	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Многочастичные потенциалы для металлов 2. Эмпирические потенциалы межатомного взаимодействия для ковалентных систем 3. Потенциал Стиллинджера Вебера 4. Потенциалы Терзоффа 5. Потенциалы для описания взаимодействия между атомами углерода 6. Силы дальнего действия 	Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств;
Уметь	Применять знания в области информатики выбора способа решения задач в профессио-	Темы лабораторных работ	

	<p>нальной деятельности.</p> <p>Применять основные распространенные программные продукты для решения профессиональных задач;</p> <p>применять специализированное программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование процесса спекания монослойных и многослойных структур 2. Моделирование микроструктуры методом плотной упаковки сфер 3. Моделирование фрактальных агрегатов 																																					
Владеть	<p>Применять знания в области информатики для оценки сложности поставленных вычислительных задач.</p> <p>Навыками использования программных продуктов для решения конкретных задач, базовыми навыками программирования.</p> <p>Навыками использования и создания специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем отличие метода молекулярной механики от квантовомеханических расчетов «из первых принципов»? 2. В чем суть метода молекулярной динамики? 3. Для каких целей может применяться моделирование методом молекулярной динамики? 4. Опишите основные этапы кинетического метода Монте-Карло. 5. Приведите примеры моделей кластерных систем. 6. Что такое «фрактальные кластеры» и какие модели их формирования вы знаете? 7. Какую информацию дают нам модели атомной подвижности? 																																					
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет, используемые при анализе и передаче физической информации; – принципы использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности; – продукты и ресурсы сети Интернет. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Характерная длина волны, см</th> <th>Характерная ширина, ккал · моль⁻¹</th> <th>Вид излучения</th> <th>Метод</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10⁻¹¹ 10⁻⁸</td> <td>3 · 10⁸ 3 · 10⁵</td> <td>γ-Излучение Рентгеновское излучение</td> <td>Мисбауровская спектроскопия Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей</td> </tr> <tr> <td>10⁻⁵</td> <td>3 · 10²</td> <td>Вакуумное ультрафиолетовое излучение</td> <td>Электронные спектры</td> </tr> <tr> <td>3 · 10⁻³</td> <td>10³</td> <td>Ближнее ультрафиолетовое излучение</td> <td>Электронные спектры</td> </tr> <tr> <td>6 · 10⁻³ 10⁻³</td> <td>5 · 10⁴ 3 · 10³</td> <td>Видимый свет Инфракрасный свет</td> <td>Электронные спектры Колебательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁻²</td> <td>3 · 10⁻¹</td> <td>Свет в дальней инфракрасной области</td> <td>Колебательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁻¹</td> <td>3 · 10⁻²</td> <td>Микроволновое излучение</td> <td>Вращательные спектры</td> </tr> <tr> <td>10⁰</td> <td>3 · 10⁻³</td> <td>Микроволновое излучение</td> <td>ЭПР</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3 · 10⁻⁴</td> <td>Излучение в радиочастотном диапазоне</td> <td>ЯМР</td> </tr> </tbody> </table>	Характерная длина волны, см	Характерная ширина, ккал · моль ⁻¹	Вид излучения	Метод	10 ⁻¹¹ 10 ⁻⁸	3 · 10 ⁸ 3 · 10 ⁵	γ-Излучение Рентгеновское излучение	Мисбауровская спектроскопия Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей	10 ⁻⁵	3 · 10 ²	Вакуумное ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры	3 · 10 ⁻³	10 ³	Ближнее ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры	6 · 10 ⁻³ 10 ⁻³	5 · 10 ⁴ 3 · 10 ³	Видимый свет Инфракрасный свет	Электронные спектры Колебательные спектры	10 ⁻²	3 · 10 ⁻¹	Свет в дальней инфракрасной области	Колебательные спектры	10 ⁻¹	3 · 10 ⁻²	Микроволновое излучение	Вращательные спектры	10 ⁰	3 · 10 ⁻³	Микроволновое излучение	ЭПР	10	3 · 10 ⁻⁴	Излучение в радиочастотном диапазоне	ЯМР	Научно-исследовательская работа
Характерная длина волны, см	Характерная ширина, ккал · моль ⁻¹	Вид излучения	Метод																																				
10 ⁻¹¹ 10 ⁻⁸	3 · 10 ⁸ 3 · 10 ⁵	γ-Излучение Рентгеновское излучение	Мисбауровская спектроскопия Рассеяние и дифракция рентгеновских лучей																																				
10 ⁻⁵	3 · 10 ²	Вакуумное ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры																																				
3 · 10 ⁻³	10 ³	Ближнее ультрафиолетовое излучение	Электронные спектры																																				
6 · 10 ⁻³ 10 ⁻³	5 · 10 ⁴ 3 · 10 ³	Видимый свет Инфракрасный свет	Электронные спектры Колебательные спектры																																				
10 ⁻²	3 · 10 ⁻¹	Свет в дальней инфракрасной области	Колебательные спектры																																				
10 ⁻¹	3 · 10 ⁻²	Микроволновое излучение	Вращательные спектры																																				
10 ⁰	3 · 10 ⁻³	Микроволновое излучение	ЭПР																																				
10	3 · 10 ⁻⁴	Излучение в радиочастотном диапазоне	ЯМР																																				
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – использовать ресурсы сети Интернет и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; – пользоваться разнообразным специализированным программным обеспечением; – самостоятельно осваивать новое программное обеспечение; – пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами. 	<p>Задание</p> <p>Какой из методов рациональнее всего применять для анализа структурных особенностей и примесей в конденсированных средах?</p>																																					

Владеть	– современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности.	<p>Какие структурные фрагменты можно идентифицировать по ИК спектру данного соединения?</p> 	
ОПК – 6 - способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе			
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики	<p>Примерное задание</p> <p>Ответьте на вопрос «Каковы новейшие достижения физики во многих смежных областях?»:</p> <p>астрофизики физической химии биофизики психофизики</p>	История и методология физики;
Уметь	использовать знания современной физики, новые методы и новейших достижения физики в научно-исследовательской работе	<p>Примерное задание</p> <p>Приведите примеры того, как развитие идей и методов физики конденсированного состояния и квантовой электроники влияет на смежные области физики, химию, биологию и медицину.</p>	
Владеть	приемами использования новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p>Примерные темы докладов (с презентациями)</p> <p>Физика конденсированного состояния и квантовая электроника - важные источники технических применений физики второй половины XX века.</p> <p>Основные научные центры и школы в области физики конденсированного состояния и квантовой электроники.</p> <p>Значение вклада отечественных ученых в физику конденсированного состояния (А.Ф. Иоффе, Я.И. Френкель, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, Ж.И. Алферов).</p>	
Знать	Основные методы численного расчета структуры и параметров углеродных наноструктур	<p>Примерный перечень тем докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. "Применение ультрадисперсных, наноразмерных частиц при создании высокопрочных долговечных бетонов", 6. "Композиты с полимерной матрицей и углеродными нанотрубками в строительстве", 7. "Пленочные нанопокрывтия для энергосбережения зданий", 8. Нанокompозитные трубки для инженерных систем", 9. "Стеклопластиковая композитная арматура", 10. "Самоочищающиеся нанопокрывтия". 11. "Применение нанотехнологий для получения теплоизоляционных и огнезащитных строительных материалов", 12. "Применение нанотехнологий для получения защитно-декоративных покрытий". 	Физика углеродных наноматериалов;

<p>Уметь</p>	<p>Рассчитывать параметры элементарных ячеек методами молекулярной механики</p>	<p>Примерное задание Какие кристаллические структуры нанюглерода вы видите на рисунке?</p> 	
<p>Владеть</p>	<p>Приемами расчета свойств углеродных наноструктур</p>	<p>Примерное задание По представленной схеме расскажите о спектроскопических методах исследования наноструктур</p>  <p>Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом</p> <p>Схематическое изображение электромагнитной волны \bar{A} - амплитуда; \vec{E} - вектор электрического поля; \vec{H} - вектор магнитного поля; x - направление распространения волны</p>	
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - виды симметрии и кристаллическое строение твердых тел; - основы зонной теории твердого тела; - теорию электропроводности и кинетических явлений в твердом теле; - основные оптические и фотоэлектрические явления в твердом теле 	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Симметрия и типы кристаллических решеток. Решетки Браве 2. Уравнение Шредингера для кристалла. 3. Теория и классификация энергетических зон в кристаллах. Зоны Бриллюэна. Элементарная теория локальных уровней. 4. Основные представления о квантово-механических расчетах в теории твердого тела. 	<p>Теория твердого тела;</p>

<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использовать симметричные свойства тел к решению научно- исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - использовать зонную теорию твердых тел к описанию свойств электропроводности полупроводников и проводников; - проводить расчет оптических параметров твердых тел из спектров поглощения и отражения; - применять теорию эффекта Холла в практических приложениях; - использовать теорию контактных и термоэлектрических явлений в твердых телах при проведении научно-исследовательской работы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плотность меди, имеющей гранецентрированную кубическую решетку, равна $8,96 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Вычислить объем элементарной ячейки и атомный радиус для этой кристаллической структуры. Сколько атомов содержится в ее 1 м^3. 2. Вычислить объем первой зоны Бриллюэна и плотность квантовых состояний для электронов в простой энергетической зоне кристалла, имеющего а) ОЦК решетку; б) ГЦК решетку. Длина ребра элементарного куба равна a. 3. Вычислить энергию Ферми электронов проводимости при абсолютном нуле температуры для натрия и лития, полагая, что эффективная масса электрона в обоих случаях равна массе свободного электрона. 4. Найти линейную восприимчивость и диэлектрическую проницаемость газа свободных электронов. 	
<p>Владеть</p>	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания строения твердых тел в научно- исследовательской работе; - навыками расчета оптических параметров твердых тел из их спектров; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доказать, что в бесконечной кристаллической решетке возможны оси симметрии лишь второго, третьего, четвертого и шестого порядков. 2. Показать, что волновая функция электрона в периодическом поле кристаллической решетки, записанная в приближении сильной связи в виде $\Psi_{\mathbf{k}n}(\mathbf{r}) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{\mathbf{l}} e^{i\mathbf{l}\mathbf{k}} \psi_n(\mathbf{r} - \mathbf{l})$ удовлетворяет условию Блоха. 3. По медной проволоке с площадью сечения $S = 0,001 \text{ см}^2$ проходит ток $I = 20 \text{ А}$. Оценить скорость дрейфа электронов в электрическом поле и сравнить ее со скоростью Ферми при $T = 0$. Считать, что $m^* = m$. 4. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов. 	
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения линейной акустики изотропных твердых тел; - основные вопросы кристаллоакустики; - теорию взаимодействия звуковых волн с тепловыми фононами; - основные сведения из нелинейной теории упругости и о нелинейных акустических эффектах в кристаллах 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия физической акустики. 2. Фононы. 3. Волновой вектор для звуковых колебаний. 4. Колебательные системы с одной степенью свободы. 5. Колебательные системы без трения и с трением. 6. Колебания с несколькими степенями свободы. 7. Поперечные колебания мембран, струн, стержней и пластин. 	<p>Физическая акустика;</p>

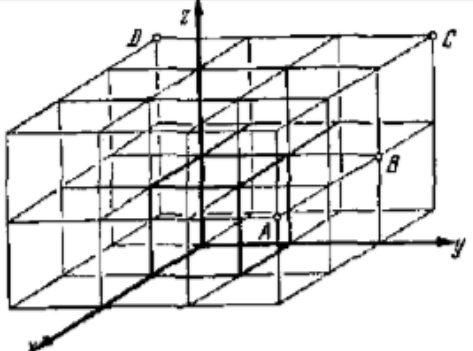
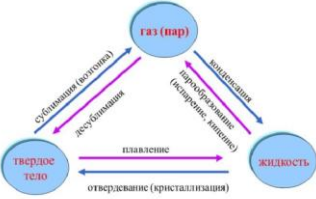
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения линейной акустики к решению научно-исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - применять теорию взаимодействия звуковых волн с тепловыми фонами к описанию акустических свойств проводников и полупроводников; - проводить расчет параметров, характеризующих распространение акустических волн в твердых телах; - проводить анализ поверхностных акустических волн на основе теории Рэлея; - использовать симметрию упругих свойств тел при описании на распространения акустических волн 	<p>Примерные задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить закон дисперсии упругих волн в кубическом кристалле, распространяющихся в плоскости грани куба. 2. Определить приближенно скорость звука в алмазе, зная, что температура Дебая $T_D = 1860$ К, решетка – кубическая с постоянной $a = 1,54 \cdot 10^{-10}$ м. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания распространения акустических волн в научно- исследовательской работе; - навыками расчета оптических параметров твердых тел из их спектров; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полагая, что скорости распространения продольных и поперечных колебаний не зависят от частоты, одинаковы и равны v, найти для двумерного кристалла – квадратной решетки, содержащей N одинаковых атомов, площадью S число колебаний в интервале частот $(\omega, \omega + d\omega)$ и характеристическую температуру Дебая. 2. Найти скорость продольных волн, распространяющихся в тонком упругом стержне, боковая поверхность которого свободна от напряжений. Сравнить ее со скоростью продольных волн в безграничной среде. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики магнитного поля в магнетиках; - феноменологическую классификацию магнетиков; - особенности намагничивания ферромагнетиков; - основные сведения из термодинамики магнитных явлений; - основные сведения о доменной структуре ферромагнитных тел; - основные положения квантового описания магнетизма 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнетики. Основные характеристики магнитного поля в магнетиках. Единицы измерения магнитных параметров в различных системах единиц. 2. Магнитные заряды и магнитный диполь. Гипотеза Ампера. 3. Феноменологическая классификация магнетиков. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. 4. Особенности намагничивания ферромагнетиков. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Остаточное намагничивание и коэрцитивная сила. 5. Дифференциальная и интегральная формы записи уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Уравнения Максвелла в магнитостатическом приближении. Условия на границе раздела магнетиков. 6. Решение уравнений Максвелла для стационарных магнитных полей с использованием векторного магнитного потенциала. 7. Решение уравнений Максвелла для стационарного магнитного поля с использованием скалярного магнитного потенциала. 	Физика магнитных явлений;

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные характеристики магнитного поля к решению на-учно-исследовательских задач, касающихся строения твердого тела; - применять теорию намагничивания к описанию магнитных свойств ферромагнитных материалов; - проводить расчет параметров, характеризующих взаимодействие твердых тел с магнитными полями; - проводить анализ магнитных свойств твердых тел и магнитных фазо-вых переходов на основе квантовой теории магнетизма; - использовать кристаллическую симметрию тел при описании распро-странения спиновых волн в ферромагнетиках 	<p>1. Оценить напряженность магнитного поля, необходимого для создания намагниченности $M = 1,2 \cdot 10^3$ Гс в железе при температуре $T = 1000^\circ \text{C}$. Сравнить величину этого поля с величиной поля Вейса.</p> <p>2. Атом водорода в основном состоянии находится в однородном магнитном поле \mathbf{B}. Вычислить напряженность магнитного поля, обусловленную прецессией электронного облака в центре атома.</p>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками описания распространения спиновых волн в научно- исследовательской работе; - навыками расчета магнитных параметров твердых тел; - способностью использовать базовые теоретические знания о строении твердых тел для решения профессиональных задач 	<p>1. Кислород находится в однородном магнитном поле $H=10^6$ А/м. Найти эффективный магнитный момент атома кислорода и объемную парамагнитную восприимчивость при температурах 200 и 400 К соответственно.</p> <p>2. Определить диамагнитную восприимчивость атомарного водорода при нормальных условиях, если распределение плотности заряда электрического облака в атоме равно $\rho(r) = \frac{e}{\pi a_0^3} \exp(-2r/a_0)$, где a_0 – радиус первой боровской орбиты.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения квантовой механики фотона; - общую формулу корпускулярно-волнового дуализма; - особенности распространения фотона в пространстве как квазичасти-цы физического вакуума; - основные положения об экстремальных максимонах; - квантово-механическое объяснение интерференционных явлений 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Волновой пакет с гауссовским импульсным распределением. 2. Способ определения числовых значений “входных” параметров при моделировании волнового пакета с гауссовским импульсным распределением. 3. Моделирование эволюции волнового пакета с гауссовским импульсным распределением. 4. О волновой функции фотона в координатном представлении в терминах электромагнитных потенциалов. 	<p>Спецсеминар по научным направлениям;</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять квантовую механику фотона к решению научно- исследовательских задач, касающихся интерференционных явлений света; - использовать аппарат квантовой механики фотона для объяснения со-временной картины мира; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доказать ортономированность базовых бивекторов. 2. Убедиться, что длина экватора эргосферы черной дыры равна бесконечности в случае метрики Керра-Ньюмана. 	

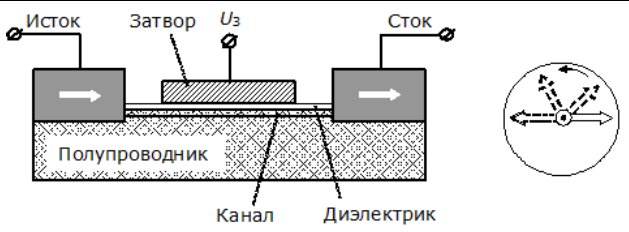
	- проводить моделирование интерференционных явлений с помощью однофотонной волновой функции в координатном представлении		
Владеть	- навыками применения аппарата квантовой механики фотона к описанию интерференционных явлений; - навыками моделирования интерференционных явлений в опытах типа Юнга (с интерферометром Маха-Цендера и др.); - способностью использовать базовые теоретические знания об одночастичной волновой функции фотона для решения профессиональных задач	1. Построить бивектор, описывающий линейно-поляризованную электромагнитную волну, описывающую однофотонное состояние, как суперпозицию циркулярно-поляризованных монохроматических волн. 2. Убедиться, что поверхностная гравитация экстремальных максимонов равна нулю.	
Знать	- основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение упругих волн; - основные принципы построения физико-математической модели, описывающей спиновые волны и их взаимодействие с упругими волнами; - основные принципы построения физико-математической модели, описывающей распространение электромагнитных волн и их взаимодействие со спиновыми и упругими волнами	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Волновое уравнение для упругих волн (вывод). 2. Единицы измерения акустических параметров в различных системах единиц. 3. Уравнение неразрывности. 4. Уравнения движения Эйлера — Лагранжа невязкой жидкости. Граничные условия. Уравнения сохранения энергии и потока энергии. 5. Общие свойства безвихревого движения жидкости. Безвихревое движение, вызванное диполем, присоединенная масса. 6. Уравнения Навье — Стокса движения вязкой жидкости, отдельные точные решения. 7. Диссипация энергии в несжимаемой вязкой жидкости.	
Уметь	- применять основные методы решения задач, связанных с процессами распространения упругих волн; - применять основные принципы построения физико-математической модели, описывающей спиновые волны и их взаимодействие с упругими волнами; - применять основные методы решения задач, связанных с процессами распространения и взаимодействия электромагнитных, спиновых и упругих волн	1. Записать волновое уравнение для акустической волны в вязкой теплоизолированной среде. 2. Атом водорода в основном состоянии находится в однородном магнитном поле V . Вычислить напряженность магнитного поля, обусловленную прецессией электронного облака в центре атома. 3. Оценить глубину скин-слоя для меди ($\sigma = 5,8 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$) для излучения с частотой $\omega = 10^{11} \text{ с}^{-1}$.	Волновые процессы в конденсированных средах;
Владеть	- навыками описания распространения упругих, электромагнитных и спиновых волн в научно-исследовательской работе; - навыками расчета характеристик взаимодействия волн с конденсированными средами;	1. Вывести формулу для скорости звука в идеальном газе. 2. Для одномерного анизотропного ферромагнетика Гейзенберга (анизотропия типа легкой оси) найти единственную спиновую волну и определить энергию, необходимую для ее возбуждения. Показать, что диэлектрическая проницаемость газа свободных электронов в переменном электрическом	

	- способностью использовать базовые теоретические знания о волновых процессах в конденсированных средах для решения профессиональных задач	поле равна $\varepsilon(\omega) = 1 - \frac{\omega_L^2}{\omega^2}$, где ω_L – частота Ленгмюра. Что происходит с электромагнитными волнами при $\varepsilon < 0$?	
Знать	Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи; мировоззренческие и методологические основы логического мышления; роль физики в формировании ценностных ориентаций в профессиональной деятельности современные проблемы и новейшие достижения физики	<i>Пример задания</i> Какие современные проблемы и новейшие достижения физики по современным проблемам проведения спектродифракционного анализа? 1. Какими преимуществами обладает спектральный анализ по сравнению с химическим? 2. Какие задачи могут решаться спектральным анализом, кроме определения химического состава вещества?	Теоретические основы спектроскопии
Уметь	Умеет ориентироваться в системе знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума; понимать характерные особенности современного этапа развития физики; правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно- исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики	<i>Пример задания</i> решение практических и теоретических задач на взаимосвязь характеристик полос со структурой молекул, атомов, кристаллов, Определение температуры нагретых тел, скорости движения небесных светил и их температуры.	
Владеть	Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы; навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работе	<i>Пример задания</i> Решение практических и теоретических задач на определение погрешности анализа, оценки и оптимизации.	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	Задание Представьте Физические принципы и законы электрофизических явлений и процессов с точки зрения современной науки	Электрические и магнитные свойства твердых тел
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	Вопросы к тесту: Диэлектрическая проницаемость Частотная зависимость электронной поляризуемости Частотная зависимость ионной поляризуемости Магнитный дипольный момент Намагниченность с точки зрения микроскопической теории	

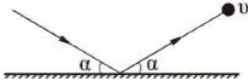
		Классификация магнитных материалов Классификация полупроводниковых материалов	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Одним из успехов классической электронной теории является также объяснения связи между электропроводностью металлов и их теплопроводностью. Рассмотрите эти явления и объясните связи между электропроводностью металлов и их теплопроводностью. Расскажите о том как была установлена Прямая пропорциональная зависимость электропроводности и теплопроводности И.Видеманом и Р.Францем в 1853г Каким образом в современной науке и технике используют эту зависимость?	
Знать	Знает предмет физики, основные принципы, законы, категории, а также их содержание и взаимосвязи; Современные проблемы и новейшие достижения физики поверхностных явлений и твердого тела	Примерные темы докладов: 1. Обычные (низкотемпературные) сверхпроводники. Исторический очерк. 2. Основные экспериментальные данные и теоретические представления о сверхпроводимости. 3. Теория БКШ и теория Гинзбурга-Ландау-Абрикосова-Горького. 4. Предельные критические температуры для электрон-фононного механизма 5. Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП). История открытия. 6. Основные классы ВТСП. 7. Отличия высокотемпературных сверхпроводников от низкотемпературных соединений. Основные эксперименты 8. Кристаллическая структура. Фазовые диаграммы. Антиферромагнитное упорядочение. 9. Влияние давления, примесей, облучения на сверхпроводящие параметры ВТСП. Особенности вихревого состояния	Методы исследования поверхности твердых тел;
Уметь	Решать современные проблемы физики поверхностных явлений и твердого тела понимать характерные особенности современного этапа развития физики; правильно сформулировать цель и задачи проблемы научно-исследовательской работы с учетом современных проблем и новейших достижений физики	Примерное задание Определить число элементарных ячеек кристалла объемом $V=1 \text{ м}^3$ кобальта, имеющего гексагональную структуру с плотной упаковкой. Сформулируйте примерный план учебных исследований на основе данной задачи. Определить изменение $\square U$ внутренней энергии кристалла никеля при нагревании его от $t=0^\circ\text{C}$ до $t_2=300^\circ\text{C}$. Масса m кристалла равна 20 г. Теплоёмкость C вычислить. Сформулируйте проблемные вопросы на основе задачи.	

		 <p>Определить индексы узлов, отмеченных на рис. буквами A, B, C, D.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>Способами решения современных проблем физики поверхностных явлений и твердого тела Выбором способов достижения цели научно-исследовательской работы в области твердого тела; навыками использования различных типов современных физических методов для научно-исследовательской работы</p>	<p>Примерное задание</p> <p>Опишите одноэлектронное приближение. Сформулируйте теорему Блоха и объясните ее значение для физики твердого тела</p> <p>Определите число элементарных ячеек кристалла объемом $V=1 \text{ м}^3$ хлористого цезия (решетка объемно-центрированная кубической сингонии). Проанализируйте, как подобные задачи могут быть использованы в учебно-исследовательской работе школьников. Какие данные из других разделов физики были использованы при решении данной задачи и почему?</p>	
<p>Знать</p>	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел</p>	<p><i>Схема фазовых переходов</i></p>  <p>Объясните Физические принципы и законы фазовых переходов с точки зрения современной науки</p>	<p>Физика фазовых переходов</p>
<p>Уметь</p>	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической</p>	<p>Вопросы к тесту: Критическое состояние, его параметры</p>	

	физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	Параметры потенциала Леннард-Джонса Соотношение между давлением, объёмом и температурой для чистых жидкостей и газов Определение плотностей жидкостей Определение молярного объёма жидкости при нормальной температуре кипения Теплота парообразования чистых веществ Теплоёмкости, теплоты и энергии образования газов	
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Задание Какое существует Программное обеспечение для работы тепловых установок – принципы, методы, инновационные подходы	
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения физики поверхностных явлений и твердого тела	Примерные темы рефератов <i>Объект изучения спектроскопии.</i> <i>Разнообразие методов спектроскопических исследований.</i> <i>Главная задача проблемы контроля ОС.</i> <i>ИЗ техногенного происхождения и их контроль СМИ.</i> <i>Электромагнитное поле.</i> <i>Инфракрасное и ультрафиолетовая часть спектра.</i> <i>Электромагнитные волны.</i> <i>Радиоволны.</i> <i>Электромагнитные поля.</i> <i>Техника СВЧ.</i> <i>Радиоспектроскопия.</i> <i>Основы оптики.</i> <i>Физическая оптика.</i> <i>Применение СВЧ излучений.</i> <i>Старение полимеров под действием СВЧ излучений.</i> <i>Геоманитное поле и жизнь.</i> <i>Космос и биосфера.</i> <i>Медико-биологические аспекты излучений низкой интенсивности.</i> <i>Волны и клетка.</i> <i>Средства защиты в различных отраслях промышленности.</i> <i>Электромагнитное загрязнение ОС.</i> <i>Оценка опасности воздействия электромагнитных полей техногенной природы на человека.</i> <i>Безопасность жизнедеятельности.</i> <i>Энергетические уровни молекулы.</i> <i>Спектры.</i> <i>Лазеры.</i> <i>Квантовая оптика.</i> <i>Структура атома и молекулы.</i> <i>ИК-спектры сложных молекул.</i> <i>Системы тепловидения.</i> <i>Рассеяние электромагнитного излучения. Аэрозоли – пыли, дымы и туманы.</i> <i>Фотоэлектронные приборы.</i>	Приборы и методы в спектроскопии твердого тела;

		<i>Стратегия защиты ОС от электромагнитного загрязнения. Энергия, энтропия, среда обитания.</i>	
Уметь	Решать современные проблемы физики поверхностных явлений и твердого тела	Выберите тему и напишите реферат, используя методические рекомендации	
Владеть	Способами решения современных проблем физики поверхностных явлений и твердого тела	Защита реферата (можно с презентацией) основных его положений	
Знать	Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел	 <p>Спиновый полевой транзистор</p>	
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях	Если один из ферромагнетиков сделать "свободным", то электрическим током стока можно управлять также и с помощью внешнего магнитного поля. На зависимости тока от напряженности магнитного поля наблюдается гистерезис. И у транзистора, как было описано выше, появляется внутренняя магнитная память. Докажите, что это так	Основы спинтроники;
Владеть	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	Если электрическое сопротивление канала достаточно велико, то между истоком и стоком можно приложить значительное напряжение, которое будет ускорять электроны, движущиеся вдоль канала. Когда они достигают скорости $v > 10^6$ м/с, становится ощутимым релятивистский эффект. Из чего это следует?	
Знать	Определения физических величин, основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики и профильных физических дисциплин, современные проблемы и новейшие достижения физики	Тематика научно-исследовательских работ магистров: 1. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода; 2. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ методов. 3. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей. 4. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры. 5. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода. 6. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля. 7. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига. 8. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсирован-	Научно - исследовательская работа;

		ного углерода. 9. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода. 10. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов. 11. Первопринципные методы расчета оптических характеристик конденсированных сред. 12. Расчет оптических характеристик композитов в рамках теории эффективной среды в рамках приближений Максвелл-Гарнетта и Бруггемана.	
Уметь	применять физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин в своей научно-исследовательской работе. – понимать современные проблемы физики; – анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников.	Проведение экспериментальных и теоретических исследований в рамках практик и индивидуальных программ по НИРС 13. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода: а) методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода, а) спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода, в) спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и наноуглерода, г) колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.	
Владеть	– навыками составления литературного обзора по теме исследования. Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных научно-исследовательских задач и постановки новых задач, возможно в русле современных проблем и новейших достижений физики.	Задание Составьте тезаурус по теме исследования, включите туда основные понятия темы	
Знать	основные физические законы и теории из курса общей и теоретической физики; возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности;	Вопросы для изучения Электронное возбуждение и ионизация. Свойства молекул в электронно-возбужденном состоянии. Влияние колебательной неравновесности и электронного возбуждения на скорость химических реакций. Идеальный газ-особенности приближения. Реальный газ. Межмолекулярные взаимодействия и их влияние на уравнение состояния. Эффект Джоуля-Томсона. Диффузия и теплопроводность- механизмы в газах, жидкостях и твердых телах.	Дополнительные главы общей физики
Уметь	полученные знания для анализа проблем современной физики; Решать стандартные и нестандартные физические задачи;	До сих пор предполагается, что молекулы идеального газа взаимодействуют по законам упругих столкновений, но идеальной упругости в природе нет. Как должно выглядеть основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ)?	

<p>Владеть</p>	<p>системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; Навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками решения задач по основным разделам общей и теоретической физики; применения основных физических законов к исследованию конкретных явлений и процессов-</p>	<p>11. Как глубоко нужно нырнуть в озеро, чтобы давление на 50 % превысило давление на поверхности? 12. Оцените давление и температуру в центре Юпитера. Его масса $1,9 \cdot 10^{27}$ кг, радиус $7,2 \cdot 10^4$ км. 13. Части массой m и скоростью v падает на стенку под углом 30°, как показано на рисунке. Она отскакивает с той же скоростью также под углом 30°. Насколько изменится импульс частицы? Какой импульс получит стенка?</p> 	
<p>Знать</p>	<p>основные современные проблемы и новейшие достижения физики</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование нелинейных диэлектриков. Схема Сауэ и Дона. 2. Макроскопические методы исследования магнитных свойств конденсированных сред. Индукционная методика в постоянных и импульсных магнитных полях. Метод взаимной индукции. 3. Макроскопические методы исследования магнитных свойств конденсированных сред. Индукционный метод Вейса и Форрера. Вибрационный магнитометр. Весы Фарадея. Метод Гюи. 4. Схема и принципы работы СКВИД магнитометра постоянного и переменного токов. 5. Использование циклотронного резонанса для исследования энергетического спектра. 6. Наблюдение ЯМР при непрерывной развертке по магнитному полю. 7. Импульсный метод исследования ЯМР. Метод спинового эха. 8. ЭПР спектрометры сантиметрового и миллиметрового диапазонов. 	<p>Современные методы исследования конденсированных сред</p>
<p>Уметь</p>	<p>- применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Найти минимальное значение индукции B магнитного поля, при котором спектральным прибором с разрешающей способностью $\lambda / \delta\lambda = 10^5$ можно разрешить компоненты спектральной линии $\lambda = 536 \text{ нм}$, обусловленной переходом между синглетными термами. Наблюдение ведут в направлении, перпендикулярном к магнитному полю. 2. Вычислить длины волн красного и фиолетового спутников, ближайших к несмещенной линии, в колебательном спектре комбинационного рассеяния молекул F_2, если длина волны падающего света $\lambda_0 = 404.7 \text{ нм}$ и собственная частота колебаний молекулы $\omega = 2.15 \cdot 10^{14}$ рад/с. 3. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$. 4. Узкий пучок моноэнергетических электронов падает под углом скольжения $\theta = 30^\circ$ на естественную грань монокристалла алюминия. Расстояния между соседними кристаллическими плоскостями, параллельными этой грани монокристалла, $d = 0.20 \text{ нм}$. При некотором ус- 	

		<p>коряющем напряжении U_0 наблюдается максимум зеркального отражения. Найти U_0, если известно, что следующий максимум зеркального отражения возникает при увеличении ускоряющего напряжения в $\eta = 2.25$ раза.</p>	
Владеть	- навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов. 2. Сконструировать спектрометр для исследования дифракции, преломления и отражения рентгеновского излучения с длиной волны 40 ангстрем. 3. При некотором напряжении на рентгеновской трубке с алюминиевым антикатодом длина волны коротковолновой границы сплошного рентгеновского спектра равна 0.50 нм. Будет ли наблюдаться при этом К-серия характеристического спектра, потенциал возбуждения которой равен 1.56 кВ? 4. Оптические постоянные непрозрачного кубического материала при заданной длине волны λ можно определить, измеряя коэффициенты отражения для угла падения φ линейно поляризованного света при плоскостях поляризации, параллельной и перпендикулярной к плоскости падения. Показать, что этот метод не пригоден для φ_0, близкого к 0, 45 и 90 градусов. 	
ОПК-7 - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики			
Знать	философские основы естествознания, основные этапы и закономерности исторического развития и основы методологии физики. направления естественнонаучных исследований, а также в области философии.	<p style="text-align: center;"><u>Самостоятельная работа «Понятие о методе научного исследования»</u></p> <p>Задание 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомьтесь с понятием метод. <p><u>Метод</u> (от греч. – способ познания) – «путь к чему-либо», способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность субъекта в любой ее форме, как совокупность операций.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Наедите определение метода в философском и других словарях. Сравните их. Что общего? В чем разница? 3) Используя источники литературы (основной и дополнительной) и интернет-источники найдите информацию, по методам научных исследований, используемых в физике. <p><u>Методы науки:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> I. Всеобщие: II. Эмпирические: III. Теоретические: IV. Частно-научные методы V. Методы статистической обработки экспериментальных данных <p>(Информацию оформите в виде таблицы)</p>	Методологические основы современного естествознания
Уметь	формировать мировоззренческую позицию на основе полученных знаний; применять полученные знания в профессиональной деятельности;	<p style="text-align: center;"><u>Самостоятельная работа «Понятие о методе научного исследования»</u></p> <p style="text-align: center;">(Работа выполняется в письменном виде и предоставляется преподавателю на контроль).</p> <p>Задание 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Рассмотрите обобщенный план понятия (познания) метода: 	

	<p>применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объект и (или) предмет метода. Его классификация (родовое, исходное определение). 2. Цель и гипотеза (предполагаемые результаты). 3. Необходимые и достаточные условия реализации. 4. Идея, закон или принцип, формой реализации которого является метод. 5. Модель предмета; схема, идеальное представление или образ действий в методе. 6. Свернутая трактовка, характеристика или определение. 7. Усвоение его логики и последовательности приемов, действий и операций (технологической части метода). Умения или навыки его реализации. 8. Роль и место в системе научных понятий, эвристичность и перспективы совершенствования. <p>3) Согласны ли Вы с утверждением: «Понятие любого предмета изучения - это есть процесс и итог постижения его сущности. Понятие о методе деятельности, является центральным, основным, - является содержательным ядром любой деятельности, а поскольку деятельность должна быть успешной, то она обязательно должна быть рефлексивной».</p> <p>4) можно ли этот план применить к философским методам? Почему?</p>	
<p>Владеть</p>	<p>основной терминологией и понятийным аппаратом базовых дисциплин – естественнонаучных, методами философского познания окружающего мира; культурой научного мышления; способностью оценивать закономерности развития естественных наук</p>	<p><i>Самостоятельная работа «Понятие о методе научного исследования»</i></p> <p>Задание 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Рассмотрите подробно методы естественных наук. Какие из них возникли в философии? 2) Выберите один метод научного исследования из любой группы методов, используемых в естественных науках и раскройте его письменно, по обобщенному плану 	
<p>Знать:</p>	<p>Исторические и философские основы физики, основные этапы и закономерности исторического развития и основы методологии физики. направления и состояние современных физических исследований</p>	<p>Примерное задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Познавательная функция науки, согласно философии– это... <ul style="list-style-type: none"> – расширение знания об окружающем мире, обществе, человеке – создание новых технологий обучения – развитие новых технологий в производительных силах общества – систематизация знаний об окружающем мире, обществе и самом человеке 2. Непосредственно наука воздействует на человека через <ul style="list-style-type: none"> – взаимоотношение людей – современное общество – управление культурными процессами – образование 3. Наблюдение, эксперимент, измерение относятся к методам <ul style="list-style-type: none"> – качественным – количественным – эмпирическим – теоретическим 4. Получение нового теоретического результата – это <ul style="list-style-type: none"> – задача исследования – гипотеза исследования – объект исследования – цель исследования 	<p>История и методология физики</p>

		<p>5. Эмпирические задачи в физике решаются методами</p> <ul style="list-style-type: none"> – эксперимент – классификация – моделирование – всеми перечисленными <p>6. Методология науки – это</p> <ul style="list-style-type: none"> – учение о методах и процедурах научной деятельности – совокупность методик изучения научных дисциплин – теория науки – система методов и исследовательских процедур <p>7. Гипотеза может быть понята как</p> <ul style="list-style-type: none"> – предположение о природе объекта, явления или процесса – форма теоретического знания, предсказывающая новые свойства или характеристики объекта – научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого – либо явления и требующее проверки на опыте – теория, не имеющая подтверждения <p>8. Выбор темы исследования определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальностью – отражением темы в литературе – интересами исследователя – по указанию преподавателя <p>9. Научное исследование начинается с</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбора темы – литературного обзора – определения методов исследования – оценки состояния разработанности проблемы <p>10. Объект и предмет исследования</p> <ul style="list-style-type: none"> – не связаны друг с другом – объект содержит в себе предмет исследования – объект входит в состав предмета исследования – не зависит от темы исследования <p>11. Выводы содержат</p> <ul style="list-style-type: none"> – только конечные результаты без доказательств – результаты с обоснованием и аргументацией – кратко повторяют весь ход работы – результаты экспериментов <p>12. Гипотеза – это</p> <ul style="list-style-type: none"> – специфический вид абстрагирования – процесс установления общих свойств и признаков предметов – научно – обоснованное предположение – вид моделирования 	
--	--	--	--

		<p>13. Чувственное познание с позиции философии выражается через</p> <ul style="list-style-type: none"> – воображение – мышление – рассуждение – умозаключение <p>14. Метод научного исследования в философии – это</p> <ul style="list-style-type: none"> – способ познания объективной действительности – результат предыдущей деятельности – эффективность того или иного метода, обусловленная содержательностью – система идеальных образов <p>15. Задачи исследования – это</p> <ul style="list-style-type: none"> – промежуточные действия, которые необходимо осуществить на пути достижения цели – получение нового теоретического результата – материалы, составляющие фактическую область исследования – инструментальные средства исследования <p>16. К теоретическим методам физики относятся</p> <ul style="list-style-type: none"> – эксперимент – анализ и синтез – наблюдение – анкетирование <p>17. Предметом исследования являются</p> <ul style="list-style-type: none"> – то, что находится в рамках объекта – тот аспект проблемы, исследуя который мы познаем целостный объект – оба варианта верны – оба варианта неверны 	
<p>Уметь:</p>	<p>системно мыслить и демонстрировать знания в области философских вопросов истории физики; анализировать и оценивать исторические события и процессы; применять полученные знания в профессиональной и социальной деятельности;</p>	<p>Примерное задание Выберите любое природное физическое явление или процесс. Используя схему проанализируйте его.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Научный метод</p> <pre> graph TD 1[1. Наблюдай Что происходит в природе?] --> 2[2. Подумай об интересных вопросах Почему это происходит именно так?] 2 --> 3[3. Сформулируй гипотезу Каковы причины наблюдаемого явления?] 3 --> 4[4. Выработай проверяемые предсказания Если гипотеза верна, то я ожидаю такие результаты...] 4 --> 5[5. Собери данные для проверки Из литературы, наблюдений, экспериментов. Результаты должны быть проверяемыми.] 5 --> 6[6. Улучши, измени, расширь, или отбрось гипотезу] 6 --> 1 6 --> 7[7. Создай общую теорию Она должна соответствовать большей части, или всем имеющимся данным и другим хорошим теориям] 7 --> 1 </pre> </div>	
<p>Владеть:</p>	<p>основной терминологией и понятийным ап-</p>	<p>Примерное задание</p>	

	паратом базовых дисциплин - физики, навыками оценки закономерностей исторического развития физики, прогнозирования развития физики;	Глобальная энергетическая проблема — это проблема обеспечения человечества топливом и энергией в настоящее время и в обозримом будущем. Предложите возможные решения энергетической проблемы с позиций физики	
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1 – способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта			
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Управляемый ядерный синтез. 2. Высокотемпературная и комнатнотемпературная сверхпроводимость. 3. Металлический водород. Другие экзотические вещества. 4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты). 5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктура в полупроводниках, переходы металл - диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).	Современные проблемы физики;
Уметь	Составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	Примеры тем докладов 1. Экспериментальная проверка общей теории относительности. 2. Гравитационные волны, их детектирование. 3. Космологическая проблема. Инфляция. L-член. Связь между космологией и физикой высоких энергий. 4. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. 5. Черные дыры. Космические струны.	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	Примеры тем для самоподготовки: 1. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды. 2. Черные дыры. Космические струны. 3. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. 4. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования. 5. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией. 6. Гамма-всплески. Гиперновые. 7. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Структура программы в среде PascalABC. 2. Оператор if, варианты написания (примеры). Логические операции. 3. Циклы с предусловием, циклы с постусловием. Примеры. 4. Процедуры и функции. Примеры .	Компьютерные технологии в науке и производстве;
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	Примеры тестовых заданий 1. Математическое ожидание случайной величины X , имеющей плотность распределения $f(x)$, вычисляется по формуле:	

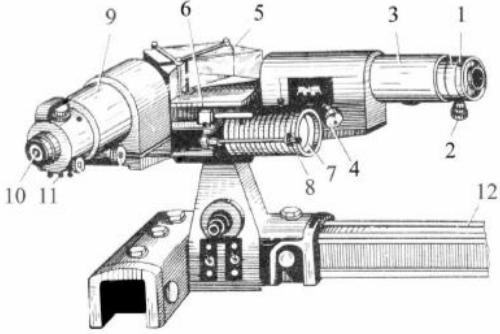
		<p>1) $M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$; 2) $M_x = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$;</p> <p>3) $M_x = \int_0^x x f(x) dx$; 4) $M_x = \int_0^{+\infty} x f(x) dx$;</p> <p>5) $M_x = \int_0^x f(x) dx$.</p> <p>3. Мода распределения случайной величины характеризует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) среднее значение; 2) наиболее вероятное значение; 3) разброс; 4) отклонение от среднего значения; 5) максимальное значение. <p>4. Размах случайной величины – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) среднее значение; 2) разброс значений случайной величины относительно ее математического ожидания; 3) максимальное значение; 4) отклонение от среднего значения; 5) разность между ее наибольшим и наименьшим значениями. <p>5. Коэффициент корреляции двух случайных <i>независимых</i> величин r равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1; 2) -1; 3) 0,5; 4) -0,5; 5) 0. 	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	<p>Вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основы метода сеток. Запись первой и второй производных с первым и вторым порядками точности. 2. Явная и неявная схемы аппроксимации уравнения переноса энергии. 3. Схемы аппроксимации первого и второго порядков точности для уравнения теплопроводности. 4. Сравнительная характеристика ошибок округления, аппроксимации и схемных ошибок в вычислительном эксперименте. 5. Как оценить погрешность в вычислительном эксперименте? 6. От чего зависит схемная ошибка консервативности в уравнении переноса? 7. Каковы условия существования схемной ошибки искусственной диффузии, как она проявляется в численном решении. 	
Знать	Современные представления о структуре и свойствах основных аллотропных модификаций угле-	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Строение атома углерода и морфология искусственных углеродных материалов. Диаграмма состояния углерода. 	Физика углеродных наноматериалов;

	рода	<p>6. Ковалентная связь, гибридизация связей, кристаллические формы углерода. Дефекты кристаллической решетки в углеродных материалах.</p> <p>7. Получение и применение углеродных материалов и композитов на основе углерода.</p> <p>8. Методы исследования структуры углеродных материалов. Электронная микроскопия. Рентгеноструктурные методы исследования структуры углеродных материалов.</p> <p>9. Анализ формы профилей дифракционных линий. Методы определения структурных характеристик по форме дифракционных максимумов. Метод моментов.</p> <p>10. Методика определения размеров областей когерентного рассеяния и микродеформаций гармоническим анализом профиля рентгеновских дифракционных линий.</p> <p>11. Методики разложения сложных перекрывающихся дифракционных максимумов на компоненты.</p> <p>12. Моделирование структурного упорядочения в углеродных материалах.</p> <p>13. Получение искусственного поликристаллического графита. Термообработка: карбонизация и графитация. Влияние примесей на графитацию.</p> <p>14. Карбидная модель графитации. Модели Франклин и Майера-Меринга.</p>
Уметь	Работать в программе Hyperchem или ее аналогов	<p>Примеры тем докладов</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Строение атома углерода 6. Валентные состояния атома углерода 7. Углерод-углеродные связи. Кратность связей и межатомные расстояния 8. Дифракционные методы исследования структуры углеродных материалов 9. Молекулярно-механические методы исследования структуры углеродных материалов 10. Квантово-механические методы исследования структуры углеродных материалов 11. Полуэмпирические методы исследования структуры углеродных материалов 12. Классификация углеродных материалов 13. Алмаз (sp^3 - гибридизация) 14. Графит (sp^2 - гибридизация) 15. Карбин (sp - гибридизация) 16. Графен 17. История открытия и свойства фуллеренов 18. Структура и возможные формы фуллеренов 19. Структура многослойных фуллеренов
Владеть	Навыками расчета основных свойств и структуры в программе Hyperchem или ее аналогов	<p>Примеры тестовых заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль Юнга однослойной нанотрубки: Выберите один ответ: менее 2000 ГПа от 4 до 8 ТПа от 1000 до 5000 ГПа более 8 ТПа 2. Ширина запрещенной зоны нанотрубки может быть равна: Выберите один или несколько ответов: 0,5 эВ

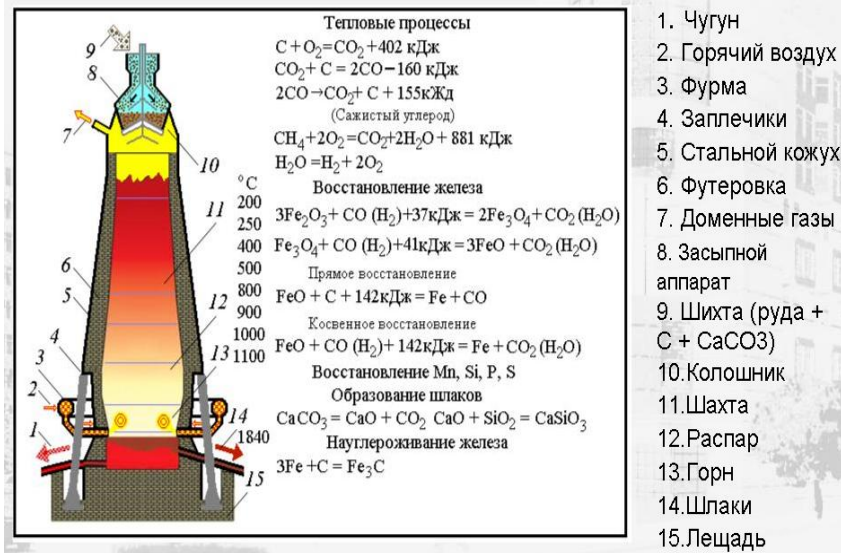
		<p>0,05 эВ 50 эВ 5 эВ</p> <p>3. Вещества, стимулирующие рост однослойных нанотрубок: Выберите один или несколько ответов: кобальт медь никель железо цинк марганец</p>	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. 2. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. 3. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. 4. прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукации. 5. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. 	
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	<p>Задания для студентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Промоделируйте распространение волны и ее отражение от закрепленного (незакрепленного) правого конца среды в случае, когда ее левый элемент совершает гармонические колебания. 2. Изучите распространение и отражение импульса в случае, когда левый элемент среды совершил полколебания. 3. Пронаблюдайте суперпозицию волн, испускаемых двумя элементами, колеблющимися с равными (различными) частотами и отстоящими друг от друга на расстояние a. 4. Промоделируйте возникновение стоячей волны при отражении гармонической волны от правого закрепленного (незакрепленного) конца шнура. 5. Изучите интерференцию двух цугов, распространяющихся навстречу. 6. Промоделируйте отражение одиночного импульса от границы раздела двух сред с различными скоростями распространения волн. Для этого необходимо задать различные значения a для левой и правой половинок шнура. 7. Используя модель, изучите зависимость длины волны от частоты. 	Численное моделирование физических процессов в твердых телах;
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	<p>Задания для студентов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура группы элементов, находящихся в центре стержня, достаточно высока. Постройте график зависимости температуры от координаты и исследуйте изменение распределения температуры вдоль стержня с течением времени, если коэффициент температуропроводности во всех точках одинаков. 2. Решите предыдущую задачу для случая, когда стержень неоднороден, например, коэффициент температуропроводности его левой половины больше, чем правой. 3. Вблизи центра стержня имеется несколько источников тепла. Изучите изменение распределения температуры с течением времени, если стержень однороден. 4. Решите предыдущую задачу для случая, когда стержень неоднороден, то есть его коэффициент температуропроводности зависит от координаты. 	

		<p>5. Изучите распределение температуры вдоль стержня в случае, когда один конец охлаждается, а другой поддерживается при постоянной температуре.</p> <p>6. Задайте источник тепла, мощность которого периодически изменяется с течением времени с очень низкой частотой. Промоделируйте тепловые волны.</p> <p>7. Температура группы элементов, находящихся в центре пластины, достаточно высока. Исследуйте изменение распределения температуры с течением времени, если пластина однородная и изотропная.</p> <p>8. Решите предыдущую задачу для случая, когда пластина неоднородна.</p> <p>9. Промоделируйте нагревание изотропной пластины источниками тепла, находящимися в центре.</p> <p>10. Вблизи центра пластины имеется группа поглотителей тепла (источников тепла с отрицательной мощностью). Изучите изменение распределения температуры с течением времени.</p> <p>11. Пластина с отверстием содержит источник тепла и поглотитель тепла. Изучите распределение температуры в различные моменты времени.</p> <p>12. Температура группы элементов вблизи центра пластины поддерживается постоянной. Изучите распределение температуры, если пластина имеет источники тепла с положительной (отрицательной) мощностью.</p> <p>13. Решите предыдущую задачу для случая, когда пластина анизотропна, то есть ее коэффициент температуропроводности зависит от направления.</p>	
Знать	Основные способы использования специализированного оборудования и программного обеспечения	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярная динамика из первых принципов 2. Основные алгоритмы метода молекулярной динамики 3. Моделирование физической системы 4. Обрезание потенциала и коррекция дальнего диапазона 5. Периодические граничные условия 6. Критерий минимального образа 7. Геометрии с поверхностями 8. Алгоритм интегрирования уравнений движения по времени 9. Алгоритм Верлета 10. Алгоритм предиктор-корректор. 	Компьютерное моделирование наноструктур и их свойств;
Уметь	составлять планы проведения исследований с применением современного оборудования и программного обеспечения	<p>Темы лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование диффузии идеального газа через монослойную мембрану 2. Моделирование диффузии идеального газа через многослойную мембрану 3. Моделирование диффузии по фрактальному агрегату 	
Владеть	Навыками самостоятельной постановки задач исследования, исходя из имеющегося в распоряжении оборудования и программного обеспечения	<p>Вопросы для самопроверки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие модели транспортно-диффузионного переноса вы знаете? 2. Перечислите токи, возникающие в приповерхностном слое образца после облучения его поверхности электронным пучком. 3. Какие процессы сопровождают транспорт носителей заряда в облученных материалах? 4. Объясните физическую модель транспорта электронов в материале. 5. Назовите особенности наноструктурного состояния, влияющие на процессы переноса заряда в материалах 	

Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения	<p><i>Перечень тем для подготовки рефератов студентам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исторический экскурс. Работы Ньютона по дисперсии света. Спектр электромагнитных волн. Общая характеристика диапазонов. 2. Основные характеристики спектральных линий и их взаимосвязь со структурой молекул и атомов. 3. Методические основы проведения качественного и количественного спектрофотометрического. Сравнительная характеристика спектрофотометрических методов анализа. Спектроскопия диффузного рассеяния. Законы рассеяния Ми и Релея. Формула Кубелки-Мунка и ее анализ. Принцип регистрации и анализа спектров диффузного рассеяния. 4. Оптические постоянные конденсированных сред. Формулы Френеля для расчета оптических постоянных. Метод Крамерса-Кронига и его применение для расчетов. 5. Особенности проведения структурных исследований по спектрам люминесценции. 6. Спектроскопия комбинационного рассеяния: история и основы метода. 	Теоретические основы спектроскопии;
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях	Выберите тему и напишите реферат, используя методические рекомендации	
Владеть	навыками работы с современной аппаратурой владеть современными информационными технологиями	Защита основных положений реферата с презентацией	
Знать	методы изучения физических теоретических и экспериментальных проблем, профильных и непрофильных дисциплин спектр используемой современной аппаратуры и информационных технологий для исследования физических объектов направления в области российского и зарубежного физического исследования и достижения, в области исследований твердого тела	<p>Примерные темы для докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Базы данных и базы знаний в научных исследованиях 2. Информационные системы сопровождения научных исследований. 3. Методы и средства проведения вычислительного эксперимента. 4. Визуализация научных исследований 5. Методология объектно-ориентированного проектирования и моделирования. 6. Средства рационализации CASE-технология. 	Методы исследования поверхности твердых тел
Уметь	Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях навыками работы с современной аппаратурой	Выберите тему доклада и подготовьте его, используя методические рекомендации. Подготовьте презентацию.	

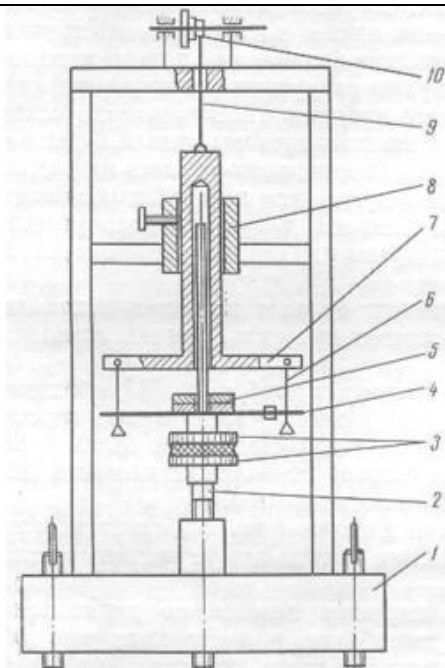
<p>Владеть</p>	<p>владеть современными информационными технологиями Технологиями постановки задач в научных исследованиях в области физики и способами решения их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	<p>Защита доклада (с презентацией) основных его положений</p>	
<p>Знать</p>	<p>основные физические явления и закономерности; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики физики частиц принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы</p>	<p>Законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред <u>Задание:</u> <u>Расскажите об устройстве и принципе действия стеклянно-призменного монохроматора-спектрометра УМ-2 предназначенного для спектральных исследований в диапазоне от 3800 до 10000 Å.</u></p>  <p>Законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред <u>Задание</u> <u>Приведите примеры процессов электролиза</u> <u>Примерное содержание ответа</u></p>	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;</p>

		<p>Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.</p> <p>Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.</p> <p>В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$; $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала $E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}$, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала $-0,83 \text{ В}$. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:</p> $\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ <p>На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала $2,01 \text{ В}$ (для системы $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}$ $E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}$), а молекулы воды – со значением потенциала $1,23 \text{ В}$ (для системы $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}$ $E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}$). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ <p>Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:</p> $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ <p>с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (<i>первичные продукты электролиза</i>) и гидроксида натрия и серной кислоты (<i>вторичные продукты электролиза</i>).</p> <p>Законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о достоинствах и недостатках оптических методах анализа:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Атомная электронная спектроскопия 2 Молекулярная электронная спектроскопия 3 Закон Бугера-Ламберта-Бера 4 Молярный коэффициент поглощения. Спектры поглощения 5 Полосы поглощения и типы электронных переходов 6 Фотометрическая реакция и выбор оптимальных условий проведения фотометрических определений 7 Методы определения концентрации веществ в растворах <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Метод градуировочных графиков 7.2. Метод, основанный на определении 7.3. Метод добавок. 7.4. Анализ смеси поглощающих веществ. <p>Законы физики, лежащие в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о тепловых процессах, наблюдающихся при производстве чугуна</u></p>	
--	--	---	--



Законы физики, лежащие в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС

		<p style="text-align: center;">Вопросы для самопроверки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое реология? 2. Что такое вязкость жидкости? 3. Закон вязкого течения Ньютона. Характеристика входящих в него величин. Реограмма ньютоновских жидкостей. 4. Типы реологических кривых течения различных реологических тел. 5. В чем отличие неньютоновских жидкостей, от ньютоновских? Понятие «эффективная вязкость». 6. Уравнение Шведова-Бингама. Характеристика входящих в это уравнение величин. 7. Единицы измерения вязкости и напряжения сдвига. 8. Что называется тиксотропией? 9. Что называется реопексией? 10. Какие дисперсные системы называются структурированными? 11. В чём отличие псевдопластичных материалов от дилатантных? 12. Типы механических моделей идеальных реологических тел. 13. В чём отличие свободнодисперсных систем от связнодисперсных систем с жидкой дисперсионной средой? <p>Работа с описаниями к соответствующему лабораторному оборудованию, приборам, материалам.</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о приборе и принципе его действия</u></p> <p>Адгезиометр АМ-1. На приборе определение адгезионных свойств продуктов основано на методе сдвига и предназначен для исследования вязко-пластичных материалов, в частности для теста</p>	
--	--	--	--



Прибор состоит из станины (1), фиксатора (2), штока (3), втулки (4), упругого элемента (5) с закрепленными на нем тензорезисторами, груза (6), матрицы (7) с заготовкой и платформы (8).

Знать о существующих методиках в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.

Задание

Расскажите о различных методах работы со средами

1. Определение в воде растворенного кислорода (по Винклеру)
2. Очистка питьевой воды методом адсорбции
3. Фотоколориметрическое определение железа общего в природных водах с сульфосалициловой кислотой
4. Титриметрическое определение карбонатов в природных водах
5. Фотометрическое определение массовой концентрации алюминия в водах (с алюминоном)
6. Определение хлоридов объемным аргентометрическим методом в природных водах
7. Определение сульфатов объемным йодометрическим методом в природных водах
8. Количественное определение магния в водах расчетным методом
9. Титриметрическое определение кальция в природных водах

		<ol style="list-style-type: none"> 10. Очистка воздуха от диоксида углерода методом адсорбции 11. Определение в воздухе оксидов азота фотоколориметрическим методом 12. Определение диоксида серы в воздухе турбодиметрическим методом 13. Гравиметрическое определение запыленности воздуха 14. Ацидиметрическое определение карбонатов в почве 15. Качественное обнаружение тяжелых металлов (Pb, Cu, Fe) в почвах 16. Фотометрическое определение общего содержания марганца в почве 17. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве 18. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве 19. Фотометрическое определение вольфрама в почве <p>Знать приборную базу по направлениям исследования: классическую и современную, спектральные приборы, оптические приборы, масс-спектрографы, хроматографы, кондуктометры, ФЭК и нефелрметры, флуориметры, рефрактометры и др.</p>	
--	--	---	--

Порядок проведения измерений прибором ФЭК-56М

1. Включить прибор и прогреть его в течение 30 мин. Световые пучки во время прогрева должны быть скрыты шторками (рычажок 4 должен находиться в правом положении).

2. Установить вращением барабана 11 светофильтр с заданным номером.

3. Наполнить две кюветы растворителем и одну – рабочим раствором

(исследуемым раствором) до меток на боковой поверхности. Наличие загрязнений или капель растворов на рабочих поверхностях кювет недопустимо.

4. Установить кюветы в кюветодержатель: в левое гнездо – кювету с растворителем, в правое – кюветы с исследуемым раствором и растворителем.

5. Вывести электрический ноль прибора. Для этого рукояткой 10 добиться, чтобы стрелка микроамперметра установилась на «0». Рукоятку 9, регулирующую чувствительность прибора, поставить в среднее положение.

6. В правый пучок света поместить кювету с исследуемым раствором, вращая рукоятку 5. Правым барабаном 6 установить риску на шкале 7 на отметке «100» (черная) или «0» (красная). Открыть шторки рычажком 4. Вращая левый барабан 8, добиться установления стрелки микроамперметра на отметке «0».

Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М

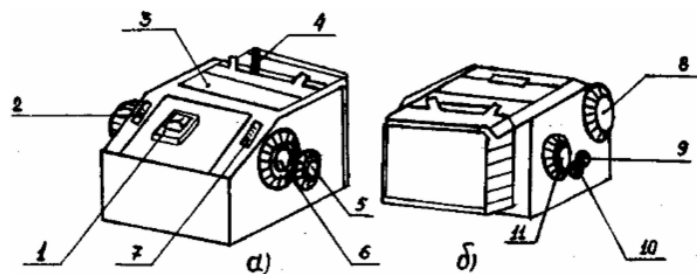


Рис. 9. Общий вид прибора ФЭК-56М:

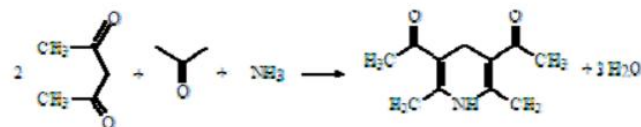
а – вид спереди; б – вид сзади

<p>Уметь</p>	<p>использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач</p> <p>применять полученные знания для анализа проблем современной физики</p> <p>применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы</p>	<p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p style="text-align: center;">Порядок выполнения работы</p> <p>Задание 1. Определение обратной линейной дисперсии универсального монохроматора УМ-2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Включите источник света. 2. Проведите градуировку монохроматора при помощи ртутной лампы. Источник света установите так, чтобы объектив коллиматора был равномерно заполнен светом. Ширину входного отверстия установите 0,01 — 0,02 мм. Установите указатель окуляра выходной трубы при помощи микрометрического винта в центральное положение. Положение указателя окуляра оставьте в этом состоянии до конца измерений. Совместите спектральную линию с указателем в окуляре. По спектральному барабану снимите соответствующий отсчет n. Аналогичные измерения проведите для всех линий спектра ртути (таблица 21 спектральных линий в приложении). <p>Постройте градуировочную кривую зависимости длин волн λ от величины отсчета n.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Определите обратную линейную дисперсию λ/l для разных длин волн (не менее пяти). Для этого при помощи микрометрического винта, установленного в выходном отверстии, измерьте расстояние l между двумя близкими линиями в спектре. Подсчитав λ для этих линий, определите обратную дисперсию. Постройте график зависимости обратной линейной дисперсии λ/l от длины волны λ. 4. Определите ширину входного отверстия, при которой левая и правая желтые линии становятся разрешимыми. 5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу: <table border="1" data-bbox="779 970 1496 1029" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>λ, нм</th> <th>n</th> <th>l, мм</th> <th>$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о том, как нужно приготовить определенный раствор</u></p>	№ п/п	λ , нм	n	l , мм	$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм					
№ п/п	λ , нм	n	l , мм	$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм								

		<p style="text-align: center;"><i>Приготовление растворов</i></p> <p><i>Приготовление 1 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе.</p> <p><i>Приготовление 0,01 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Затем отбирают пипеткой 1,00 мл 1 М раствора КСl и разбавляют в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора урана для введения добавки 1 мг/л.</i> Раствор нитрата уранила (1 мл) с концентрацией 1 г/л разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл. Из полученного раствора отобрать 10 мл пробы и повторно разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора оксихинолина 0,1 мг/мл.</i> Навеску 1 г оксихинолина разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Раствор фильтруют. Затем отбирают 20 мл насыщенного раствора и разбавляют в мерной колбе водой до объема 100 мл.</p> <p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p>	
--	--	---	--

Фотометрическое определение формальдегида с ацетилацетоном

В ходе реакции формальдегида с ацетилацетоном в присутствии солей аммония образуется устойчивое соединение желтого цвета с максимумом поглощения при 412 нм (см. спектр поглощения, с. 66). Процесс взаимодействия является сложным и многостадийным, суммарное уравнение реакции имеет вид



Получаемое соединение (3,5-диацетил-1,4-дигидропиритин) имеет систему сопряженных двойных связей, что обуславливает высокое поглощение и чувствительность реакции. Предел обнаружения формальдегида этим методом 0,25 мг / л в воздухе, 0,2 мкг / мл в растворе. Погрешность определения в воздухе 6 %. Определению не мешают другие альдегиды, эпихлоргидрин, толуол, ксилол, фенол, ацетон, аммиак, хлороформ, муравьиная кислота, изобутен, изопрен, спирты, диметилдиоксан. Методика используется, в частности, в биохимии, а также службами техники безопасности. Помимо спектрофотометрического, она может применяться и в флуориметрическом варианте.

Методика определения

Необходимые реактивы:

1. Раствор ацетилацетона (Насас) в ацетате аммония (NH₄Ас) (150 г NH₄Ас + 800 мл H₂O + 2 мл Насас + 3 мл НАс (лед.)) – готовят за неделю до анализа, хранят в холодильнике.
2. Стандартный раствор формальдегида №1: C = 0.400 мг / мл – устойчив 0.5 года.
3. Стандартный раствор формальдегида №2: C = 4.00·10⁻³ мг / мл – готовят перед работой, разбавляя стандартный раствор №1 в 100 раз.

Для приготовления стандартного раствора №2 получают у преподавателя 5.00 мл стандартного раствора формальдегида №1 в мерную колбу 500.0 мл. В мерную колбу объемом 250.0 мл получают задачу. Растворы доводят до метки водой и тщательно перемешивают.

Для построения калибровочного графика в мерные колбы объемом 50.00 мл отбирают с помощью бюретки от 6.00 до 21.00 мл стандартного раствора формальдегида №2 с интервалом в 3.00 мл. Для выполнения задачи в мерные колбы объемом 50.00 мл отбирают 2—3 аликвоты анализируемого раствора по 5.00 мл. Добавляют в каждую колбу по 25 мл раствора Насас в NH₄Ас, хорошо перемешивают растворы. *Одновременно готовят холостую пробу, содержащую*

<p>Владеть</p>	<p>способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности</p> <p>Методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое основное назначение спектральных приборов? 2. Какое физическое явление лежит в основе принципа действия призмного спектрального прибора? 3. Назовите основные части любого спектрального прибора. 4. Перечислите основные количественные характеристики спектрального прибора. 5. Что значит провести градуировку монохроматора? 6. Что характеризует угловая дисперсия? 7. Какую спектральную величину называют обратной линейной дисперсией? 8. Какие дисперсионные устройства применяют в спектральных приборах? 9. Для чего в спектральном приборе применяют призму Корню? 10. Что характеризует разрешающая способность спектральных приборов? <p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u> <u>Расскажите о свойствах и различиях метода внутреннего электролиза. Какой из методов можно применить для вашего исследования? Почему?</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="846 901 1077 1252"> </div> <div data-bbox="1258 933 1447 1225"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="781 1267 1142 1366"> <p><i>Рис. 3.15. Прибор для анализа методом внутреннего электролиза: 1 – анод; 2 – катод; 3 – держатель; 4 – стакан</i></p> </div> <div data-bbox="1176 1267 1529 1390"> <p><i>Рис. 3.16. Схема электролизера для внутреннего электролиза: 1 – сосуд; 2 – платиновый сетчатый катод; 3 – провод; 4 – анод; 5 – керамическая диафрагма</i></p> </div> </div>	
----------------	--	--	--

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

**2. Рекомендуемый вариант оформления работ по СФ анализу
(на примере определения содержания титана в руде)**

В лабораторном журнале обязательно должны быть отражены следующие моменты:

- а) дата и заголовок работы;
- б) идентификатор пробы (например, номер пакета);
- в) все прямые экспериментальные данные без потери точности — навески проб, оптические плотности, объемы стандартных растворов и т.д.;
- г) все особенности условий, не отраженные в методике — длины волн, толщина кювет, аликвоты и др.; д) результаты обработки градуировочных серий с указанием стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации;
- е) конечные результаты определений.

Ниже представлен рекомендуемый порядок оформления работы в лабораторном журнале.

1) Дата, название работы и № контрольной задачи:

XX.XX.20XX г. Фотометрическое определение титана в пробе руды № _____

2) Необходимые химические реакции для получения системы, удобной для фотометрирования:

TiO₂ + ...

3) Особенности подготовки проб:

Массы навесок: 1 — ...; 2 — ...

Разбавления: (колбы, аликвоты, последовательность):

t → 250 мл

4) Условия фотометрирования:

Прибор _____; λ = ... (длина волны или номер светофильтра); l = ... (толщина кюветы)

Окраска фотометрируемого раствора — желтая

Раствор сравнения — вода

5) Оптические плотности градуировочных растворов

<i>№ р-ра</i>	<i>V ст. р-ра</i>	<i>Конц. Ti мкг / мл</i>	<i>A</i>	<i>\bar{A}</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>N</i>				

6) Градуировочный график

7) Обработка градуировочной серии, расчет ϵ и стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации градуировочной серии.

8) Результаты фотометрирования растворов проб:

<i>№ пробы</i>	<i>A</i>	<i>Конц. Ti мкг / мл</i>	<i>Конц. Ti в пробе, %</i>
<i>1</i>			
<i>2</i>			

9) Конечные результаты (с доверительным интервалом).

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах

Пример задания

Задача 20. Определить концентрации углерода и кислорода в расплаве Fe-C, находящемся в равновесии со шлаком, содержащим X, Y и Z% (мольн.) FeO, при температуре 1600 °С. Считать металл и шлак идеальными растворами. Исходные данные сведены в табл. В7.

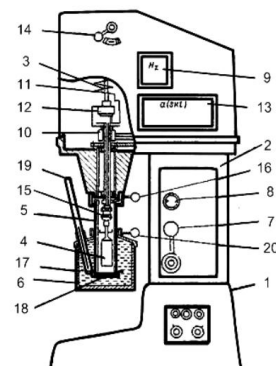
Таблица В7 – Варианты условий задачи № 20

№ вар.	X	Y	Z	№ вар.	X	Y	Z
1	5	10	15	11	15	20	25
2	6	11	16	12	16	21	26
3	7	12	17	13	17	22	27
4	8	13	18	14	18	23	28
5	9	14	19	15	19	24	29
6	10	15	20	16	20	25	30
7	11	16	21	17	21	26	31
8	12	17	22	18	22	27	32
9	13	18	23	19	23	28	33
10	14	19	24	20	24	29	34

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС

Задание

Расскажите о устройстве и принципе работы ротационного вискозиметра «Реотест»



Ротационный вискозиметр «Реотест»

1 - основание; 2 – корпус привода; 3 – ведомый вал измерительного механизма; 4 - измерительный цилиндр внутренний; 5 - измерительный цилиндр наружный; 6 - термостатирующий сосуд; 7 - ручка переключения частоты вращения измерительного цилиндра; 8 - шкала регистрации степени скорости; 9 - частотомер; 10 - вал измерительного цилиндра; 11 - двухступенчатый динамометр (пружина кручения); 12 - потенциометр; 13 - показывающий прибор; 14 - рычаг переключения диапазонов; 15 – муфта - замок цилиндра внутреннего; 16 - рычаг фиксации цилиндра наружного; 17 – запорная крышка цилиндра; 18 - запорная гайка цилиндра; 19 - термометр; 20 - рычаг фиксации термостатирующего сосуда

Владеть способами применения описаний к соответствующему лабораторному оборудованию, приборам, материалам.

Задание

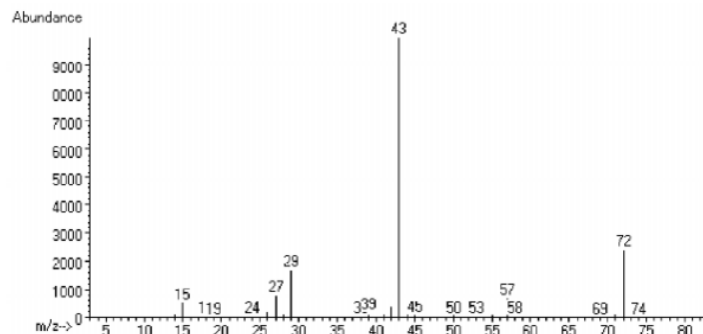
Расскажите об особенностях использования лабораторного оборудования



Владеть способами применения методик в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.

Пример 1.6

Идентифицируйте соединение по масс-спектру электронной ионизации.



m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %
15	4,31	28	3,25	41	1,03	44	2,23	72	25,00
26	1,12	29	17,60	42	3,12	57	8,87	73	1,11
27	8,34	39	2,78	43	100,00	71	1,29		

Владеть способами применения приборной базы по направлениям исследования: классическую и современную, спектральные приборы, оптические приборы, масс-спектрографы, хроматографы, кондуктометры, ФЭК и нефелметры, флуориметры, рефрактометры и др.

Задача 1.1. Может ли в указанной серии ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить образование следующего ряда фрагментов:

- а) 130, 129, 126, 120, 113, 100...;
- б) 144, 143, 142, 141, 140, 127, 126...;
- в) 163, 162, 148, 145, 134, 120...;
- г) 124, 123, 111, 109, 107, 106, 96, 95...?

Аргументируйте свой ответ.

Задача 1.2. Может ли в указанной серии ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить при электронной ионизации следующие серии фрагментов:

- а) $C_{10}H_8$, $C_{10}H_7$, $C_{10}H_6$, $C_{10}H_5$, C_8H_6 , C_8H_5 ...;
- б) C_7H_2ClO , C_7H_4ClO , C_6H_6Cl , C_7H_7O , C_7H_6O ...;
- в) $C_{10}H_{14}$, $C_{10}H_{13}$, C_9H_{11} , C_9H_{10} , C_8H_9 , C_7H_8 ...;
- г) $C_{10}H_{12}N$, $C_{10}H_{11}N$, C_9H_9N , C_8H_7N , C_9H_{11} ...?

Аргументируйте свой ответ.

Задача 1.3. Определите элементный состав соединения с молекулярным весом 123, если в масс-спектре этого вещества интенсивности линий 123, 124 и 125 равны 71, 5,1 и 0,43 мм соответственно.

Знать

основные физические явления и закономерности;
законы механики, молекулярной физики и термодинамики, элект-

Законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

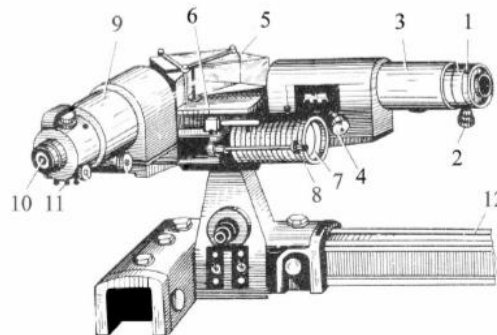
Задание:

Расскажите об устройстве и принципе действия стеклянно-призмного монохроматора-спектрометра УМ-2 предна-

производственная - преддипломная практика;

тродинамики, оптики, атомной и ядерной физики
 физики частиц
 принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц
 как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы

значенного для спектральных исследований в диапазоне от 3800 до 10000 Å.



Законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

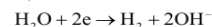
Приведите примеры процессов электролиза

Примерное содержание ответа

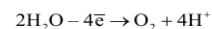
Рассмотрим последовательность катодных и анодных процессов.

Пример 1. Электролиз водного раствора сульфата натрия.

В растворе происходит электролитическая диссоциация соли и воды:
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}; \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$. Катионы натрия имеют значение стандартного электродного потенциала $E_{\text{Na}^+/\text{Na}}^0 = -2,71 \text{ В}$, т. е. более отрицательное, чем молекулы воды, которые способны восстанавливаться со значением потенциала $-0,83 \text{ В}$. Как видно, молекулы воды являются более сильными окислителями, чем катионы натрия, поэтому на катоде протекает реакция восстановления воды:



На аноде возможно протекание 2-х окислительных процессов: окисление сульфат-ионов и окисление воды. Но сульфат-ионы способны окисляться со значением потенциала 2,01 В (для системы $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{e} = 2\text{SO}_4^{2-}$ $E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}}^0 = 2,01 \text{ В}$), а молекулы воды – со значением потенциала 1,23 В (для системы $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} = 2\text{H}_2\text{O}$ $E_{\text{O}_2/2\text{H}_2\text{O}}^0 = 1,23 \text{ В}$). Соотношение величин стандартных потенциалов показывает, что молекулы воды являются более сильными восстановителями, чем сульфат-ионы, поэтому на аноде протекает реакция окисления воды:



Таким образом, электролиз раствора соли сводится к электролизу воды:



с получением в качестве продуктов водорода и кислорода (*первичные продукты электролиза*) и гидроксида натрия и серной кислоты (*вторичные продукты электролиза*).

Законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

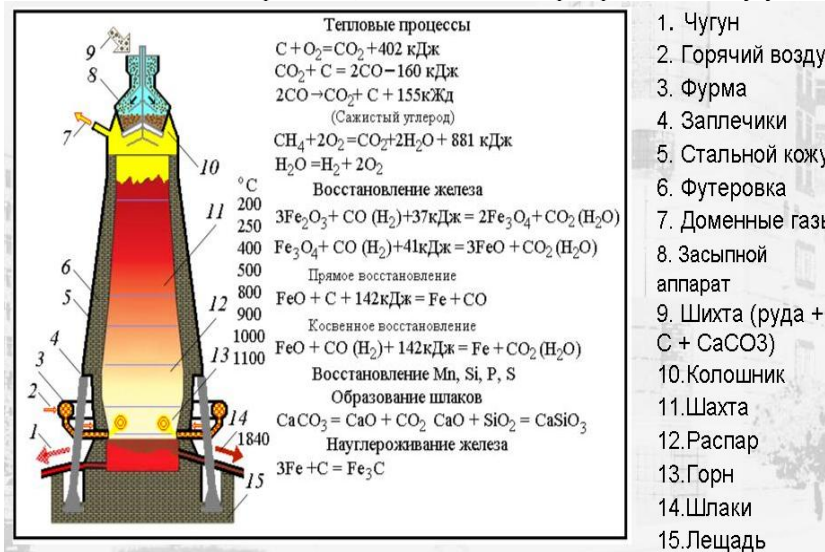
Расскажите о достоинствах и недостатках оптических методах анализа:

- 1 Атомная электронная спектроскопия
- 2 Молекулярная электронная спектроскопия
- 3 Закон Бугера-Ламберта-Бера
- 4 Молярный коэффициент поглощения. Спектры поглощения
- 5 Полосы поглощения и типы электронных переходов
- 6 Фотометрическая реакция и выбор оптимальных условий проведения фотометрических определений
- 7 Методы определения концентрации веществ в растворах
 - 7.1. Метод градуировочных графиков
 - 7.2. Метод, основанный на определении
 - 7.3. Метод добавок.
 - 7.4. Анализ смеси поглощающих веществ.

Законы физики, лежащие в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах

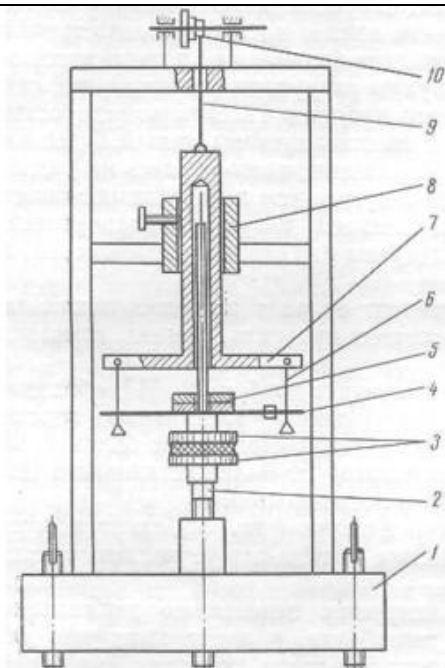
Задание

Расскажите о тепловых процессах, наблюдающихся при производстве чугуна



Законы физики, лежащие в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС

		<p style="text-align: center;">Вопросы для самопроверки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое реология? 2. Что такое вязкость жидкости? 3. Закон вязкого течения Ньютона. Характеристика входящих в него величин. Реограмма ньютоновских жидкостей. 4. Типы реологических кривых течения различных реологических тел. 5. В чем отличие неньютоновских жидкостей, от ньютоновских? Понятие «эффективная вязкость». 6. Уравнение Шведова-Бингама. Характеристика входящих в это уравнение величин. 7. Единицы измерения вязкости и напряжения сдвига. 8. Что называется тиксотропией? 9. Что называется реопексией? 10. Какие дисперсные системы называются структурированными? 11. В чём отличие псевдопластичных материалов от дилатантных? 12. Типы механических моделей идеальных реологических тел. 13. В чём отличие свободнодисперсных систем от связнодисперсных систем с жидкой дисперсионной средой? <p>Работа с описаниями к соответствующему лабораторному оборудованию, приборам, материалам.</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Расскажите о приборе и принципе его действия</u></p> <p>Адгезиометр АМ-1. На приборе определение адгезионных свойств продуктов основано на методе сдвига и предназначен для исследования вязко-пластичных материалов, в частности для теста</p>	
--	--	--	--



Прибор состоит из станины (1), фиксатора (2), штока (3), втулки (4), упругого элемента (5) с закрепленными на нем тензорезисторами, груза (6), матрицы (7) с заготовкой и платформы (8).

Знать о существующих методиках в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.

Задание

Расскажите о различных методах работы со средами

1. Определение в воде растворенного кислорода (по Винклеру)
2. Очистка питьевой воды методом адсорбции
3. Фотоколориметрическое определение железа общего в природных водах с сульфосалициловой кислотой
4. Титриметрическое определение карбонатов в природных водах
5. Фотометрическое определение массовой концентрации алюминия в водах (с алюминоном)
6. Определение хлоридов объемным аргентометрическим методом в природных водах
7. Определение сульфатов объемным йодометрическим методом в природных водах
8. Количественное определение магния в водах расчетным методом
9. Титриметрическое определение кальция в природных водах

		<ol style="list-style-type: none"> 10. Очистка воздуха от диоксида углерода методом адсорбции 11. Определение в воздухе оксидов азота фотоколориметрическим методом 12. Определение диоксида серы в воздухе турбодиметрическим методом 13. Гравиметрическое определение запыленности воздуха 14. Ацидиметрическое определение карбонатов в почве 15. Качественное обнаружение тяжелых металлов (Pb, Cu, Fe) в почвах 16. Фотометрическое определение общего содержания марганца в почве 17. Фотометрическое определение подвижных форм кобальта в почве 18. Фотометрическое определение общего содержания ванадия в почве 19. Фотометрическое определение вольфрама в почве <p>Знать приборную базу по направлениям исследования: классическую и современную, спектральные приборы, оптические приборы, масс-спектрографы, хроматографы, кондуктометры, ФЭК и нефелрметры, флуориметры, рефрактометры и др.</p>	
--	--	---	--

Порядок проведения измерений прибором ФЭК-56М

1. Включить прибор и прогреть его в течение 30 мин. Световые пучки во время прогрева должны быть скрыты шторками (рычажок 4 должен находиться в правом положении).

2. Установить вращением барабана 11 светофильтр с заданным номером.

3. Наполнить две кюветы растворителем и одну – рабочим раствором

(исследуемым раствором) до меток на боковой поверхности. Наличие загрязнений или капель растворов на рабочих поверхностях кювет недопустимо.

4. Установить кюветы в кюветодержатель: в левое гнездо – кювету с растворителем, в правое – кюветы с исследуемым раствором и растворителем.

5. Вывести электрический ноль прибора. Для этого рукояткой 10 добиться, чтобы стрелка микроамперметра установилась на «0». Рукоятку 9, регулирующую чувствительность прибора, поставить в среднее положение.

6. В правый пучок света поместить кювету с исследуемым раствором, вращая рукоятку 5. Правым барабаном 6 установить риску на шкале 7 на отметке «100» (черная) или «0» (красная). Открыть шторки рычажком 4. Вращая левый барабан 8, добиться установления стрелки микроамперметра на отметке «0».

Колориметр фотоэлектрический ФЭК-56М

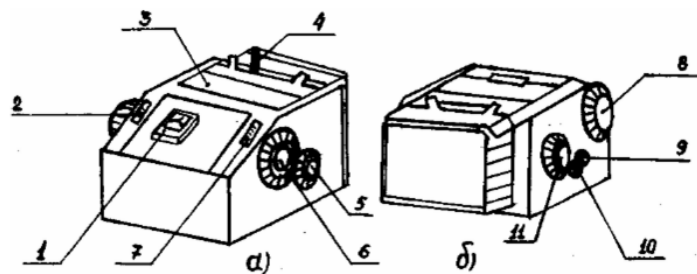


Рис. 9. Общий вид прибора ФЭК-56М:

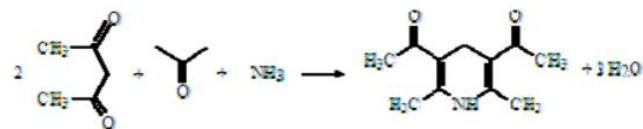
а – вид спереди; б – вид сзади

<p>Уметь</p>	<p>использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы</p>	<p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p style="text-align: center;">Порядок выполнения работы</p> <p>Задание 1. Определение обратной линейной дисперсии универсального монохроматора УМ-2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Включите источник света. 2. Проведите градуировку монохроматора при помощи ртутной лампы. Источник света установите так, чтобы объектив коллиматора был равномерно заполнен светом. Ширину входного отверстия установите 0,01 — 0,02 мм. Установите указатель окуляра выходной трубы при помощи микрометрического винта в центральное положение. Положение указателя окуляра оставьте в этом состоянии до конца измерений. Совместите спектральную линию с указателем в окуляре. По спектральному барабану снимите соответствующий отсчет n. Аналогичные измерения проведите для всех линий спектра ртути (таблица 21 спектральных линий в приложении). Постройте градуировочную кривую зависимости длин волн λ от величины отсчета n. 3. Определите обратную линейную дисперсию λ/l для разных длин волн (не менее пяти). Для этого при помощи микрометрического винта, установленного в выходном отверстии, измерьте расстояние l между двумя близкими линиями в спектре. Подсчитав λ для этих линий, определите обратную дисперсию. Постройте график зависимости обратной линейной дисперсии λ/l от длины волны λ. 4. Определите ширину входного отверстия, при которой левая и правая желтые линии становятся разрешимыми. 5. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу: <table border="1" data-bbox="779 970 1496 1029" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>λ, нм</th> <th>n</th> <th>l, мм</th> <th>$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u> <u>Расскажите о том, как нужно приготовить определенный раствор</u></p>	№ п/п	λ , нм	n	l , мм	$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм						
№ п/п	λ , нм	n	l , мм	$\frac{\lambda}{l}$, нм/мм									

		<p style="text-align: center;"><i>Приготовление растворов</i></p> <p><i>Приготовление 1 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе.</p> <p><i>Приготовление 0,01 М КСl.</i> Навеску 7,45 г хлорида калия разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Затем отбирают пипеткой 1,00 мл 1 М раствора КСl и разбавляют в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора урана для введения добавки 1 мг/л.</i> Раствор нитрата уранила (1 мл) с концентрацией 1 г/л разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл. Из полученного раствора отобрать 10 мл пробы и повторно разбавить в мерной колбе бидистиллированной водой до объема 100 мл.</p> <p><i>Приготовление раствора оксихинолина 0,1 мг/мл.</i> Навеску 1 г оксихинолина разбавляют до 100 мл бидистиллированной водой в мерной колбе. Раствор фильтруют. Затем отбирают 20 мл насыщенного раствора и разбавляют в мерной колбе водой до объема 100 мл.</p> <p>Использовать законы физики, лежащие в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p>	
--	--	---	--

Фотометрическое определение формальдегида с ацетилацетоном

В ходе реакции формальдегида с ацетилацетоном в присутствии солей аммония образуется устойчивое соединение желтого цвета с максимумом поглощения при 412 нм (см. спектр поглощения, с. 66). Процесс взаимодействия является сложным и многостадийным, суммарное уравнение реакции имеет вид



Получаемое соединение (3,5-диацетил-1,4-дигидропиритин) имеет систему сопряженных двойных связей, что обуславливает высокое поглощение и чувствительность реакции. Предел обнаружения формальдегида этим методом 0,25 мг / л в воздухе, 0,2 мкг / мл в растворе. Погрешность определения в воздухе 6 %. Определению не мешают другие альдегиды, эпихлоргидрин, толуол, ксилол, фенол, ацетон, аммиак, хлороформ, муравьиная кислота, изобутен, изопрен, спирты, диметилдиоксан. Методика используется, в частности, в биохимии, а также службами техники безопасности. Помимо спектрофотометрического, она может применяться и в флуориметрическом варианте.

Методика определения

Необходимые реактивы:

1. Раствор ацетилацетона (Насас) в ацетате аммония (NH₄Ас) (150 г NH₄Ас + 800 мл H₂O + 2 мл Насас + 3 мл НАс (лед.)) – готовят за неделю до анализа, хранят в холодильнике.
2. Стандартный раствор формальдегида №1: C = 0.400 мг / мл – устойчив 0.5 года.
3. Стандартный раствор формальдегида №2: C = 4.00·10⁻³ мг / мл – готовят перед работой, разбавляя стандартный раствор №1 в 100 раз.

Для приготовления стандартного раствора №2 получают у преподавателя 5.00 мл стандартного раствора формальдегида №1 в мерную колбу 500.0 мл. В мерную колбу объемом 250.0 мл получают задачу. Растворы доводят до метки водой и тщательно перемешивают.

Для построения калибровочного графика в мерные колбы объемом 50.00 мл отбирают с помощью бюретки от 6.00 до 21.00 мл стандартного раствора формальдегида №2 с интервалом в 3.00 мл. Для выполнения задачи в мерные колбы объемом 50.00 мл отбирают 2—3 аликвоты анализируемого раствора по 5.00 мл. Добавляют в каждую колбу по 25 мл раствора Насас в NH₄Ас, хорошо перемешивают растворы. *Одновременно готовят холостую пробу, содержащую*

<p>Владеть</p>	<p>способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности</p> <p>Методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое основное назначение спектральных приборов? 2. Какое физическое явление лежит в основе принципа действия призмного спектрального прибора? 3. Назовите основные части любого спектрального прибора. 4. Перечислите основные количественные характеристики спектрального прибора. 5. Что значит провести градуировку монохроматора? 6. Что характеризует угловая дисперсия? 7. Какую спектральную величину называют обратной линейной дисперсией? 8. Какие дисперсионные устройства применяют в спектральных приборах? 9. Для чего в спектральном приборе применяют призму Корню? 10. Что характеризует разрешающая способность спектральных приборов? <p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p>Задание</p> <p><u>Расскажите о свойствах и различиях метода внутреннего электролиза. Какой из методов можно применить для вашего исследования? Почему?</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="831 805 1019 1093"> </div> <div data-bbox="1167 831 1319 1070"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="779 1102 1070 1182"> <p><i>Рис. 3.15. Прибор для анализа методом внутреннего электролиза:</i> 1 – анод; 2 – катод; 3 – держатель; 4 – стакан</p> </div> <div data-bbox="1099 1102 1391 1206"> <p><i>Рис. 3.16. Схема электролизера для внутреннего электролиза:</i> 1 – сосуд; 2 – платиновый сетчатый катод; 3 – провод; 4 – анод; 5 – керамическая диафрагма</p> </div> </div> <p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p>	
----------------	--	---	--

**2. Рекомендуемый вариант оформления работ по СФ анализу
(на примере определения содержания титана в руде)**

В лабораторном журнале обязательно должны быть отражены следующие моменты:

- а) дата и заголовок работы;
- б) идентификатор пробы (например, номер пакета);
- в) все прямые экспериментальные данные без потери точности — навески проб, оптические плотности, объемы стандартных растворов и т.д.;
- г) все особенности условий, не отраженные в методике — длины волны, толщина кювет, алиquotы и др.; д) результаты обработки градуировочных серий с указанием стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации;
- е) конечные результаты определений.

Ниже представлен рекомендуемый порядок оформления работы в лабораторном журнале.

- 1) Дата, название работы и № контрольной задачи:

XX.XX.20XX г. Фотометрическое определение титана в пробе руды № __

- 2) Необходимые химические реакции для получения системы, удобной для фотометрирования:



- 3) Особенности подготовки проб:

Массы навесок: 1 — ...; 2 — ...

Разбавления: (колбы, алиquotы, последовательность):

t → 250 мл

- 4) Условия фотометрирования:

Прибор _____; λ = ... (длина волны или номер светофильтра); l = ... (толщина кюветы)

Окраска фотометрируемого раствора — желтая

Раствор сравнения — вода

- 5) Оптические плотности градуировочных растворов

№ р-ра	V ст. р-ра	Конц. Ti мг / мл	A	\bar{A}
1				
2				
N				

- 6) Градуировочный график

7) Обработка градуировочной серии, расчет ε и стандартных отклонений параметров и общей аппроксимации градуировочной серии.

- 8) Результаты фотометрирования растворов проб:

№ пробы	A	Конц. Ti мг / мл	Конц. Ti в пробе, %
1			
2			

- 9) Конечные результаты (с доверительным интервалом).

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах

Пример задания

Задача 20. Определить концентрации углерода и кислорода в расплаве Fe-C, находящемся в равновесии со шлаком, содержащим X, Y и Z% (мольн.) FeO, при температуре 1600 °С. Считать металл и шлак идеальными растворами. Исходные данные сведены в табл. В7.

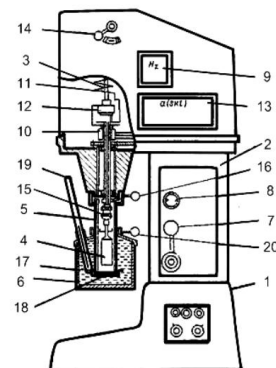
Таблица В7 – Варианты условий задачи № 20

№ вар.	X	Y	Z	№ вар.	X	Y	Z
1	5	10	15	11	15	20	25
2	6	11	16	12	16	21	26
3	7	12	17	13	17	22	27
4	8	13	18	14	18	23	28
5	9	14	19	15	19	24	29
6	10	15	20	16	20	25	30
7	11	16	21	17	21	26	31
8	12	17	22	18	22	27	32
9	13	18	23	19	23	28	33
10	14	19	24	20	24	29	34

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС

Задание

Расскажите о устройстве и принципе работы ротационного вискозиметра «Реотест»



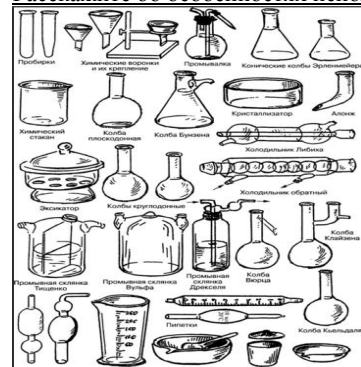
Ротационный вискозиметр «Реотест»

1 - основание; 2 – корпус привода; 3 – ведомый вал измерительного механизма; 4 - измерительный цилиндр внутренний; 5 - измерительный цилиндр наружный; 6 - термостатирующий сосуд; 7 - ручка переключения частоты вращения измерительного цилиндра; 8 - шкала регистрации степени скорости; 9 - частотомер; 10 - вал измерительного цилиндра; 11 - двухступенчатый динамометр (пружина кручения); 12 - потенциометр; 13 - показывающий прибор; 14 - рычаг переключения диапазонов; 15 – муфта - замок цилиндра внутреннего; 16 - рычаг фиксации цилиндра наружного; 17 – запорная крышка цилиндра; 18 - запорная гайка цилиндра; 19 - термометр; 20 - рычаг фиксации термостатирующего сосуда

Владеть способами применения описаний к соответствующему лабораторному оборудованию, приборам, материалам.

Задание

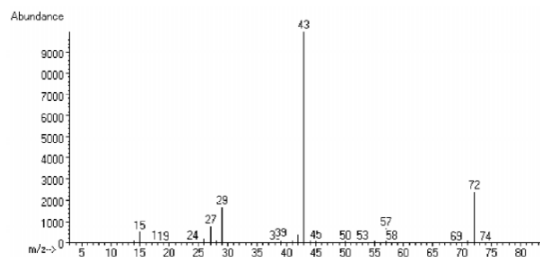
Расскажите об особенностях использования лабораторного оборудования



Владеть способами применения методик в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.

Пример 1.6

Идентифицируйте соединение по масс-спектру электронной ионизации.



m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %
15	4,31	28	3,25	41	1,03	44	2,23	72	25,00
26	1,12	29	17,60	42	3,12	57	8,87	73	1,11
27	8,34	39	2,78	43	100,00	71	1,29		

Владеть способами применения приборной базы по направлениям исследования: классическую и современную, спектральные приборы, оптические приборы, масс-спектрографы, хроматографы, кондуктометры, ФЭК и нефелметры, флуориметры, рефрактометры и др.

Задача 1.1. Может ли в указанной серии ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить образование следующего ряда фрагментов:

- а) 130, 129, 126, 120, 113, 100...;
- б) 144, 143, 142, 141, 140, 127, 126...;
- в) 163, 162, 148, 145, 134, 120...;
- г) 124, 123, 111, 109, 107, 106, 96, 95...?

Аргументируйте свой ответ.

Задача 1.2. Может ли в указанной серии ион с максимальной массой быть молекулярным и обусловить при электронной ионизации следующие серии фрагментов:

- а) $C_{10}H_8$, $C_{10}H_7$, $C_{10}H_6$, $C_{10}H_5$, C_8H_6 , C_8H_5 ...;
- б) C_7H_7ClO , C_7H_6ClO , C_6H_6Cl , C_7H_7O , C_7H_6O ...;
- в) $C_{10}H_{14}$, $C_{10}H_{13}$, C_9H_{11} , C_9H_{10} , C_8H_9 , C_7H_8 ...;
- г) $C_{10}H_{12}N$, $C_{10}H_{11}N$, C_9H_9N , C_8H_7N , C_9H_{11} ...?

Аргументируйте свой ответ.

Задача 1.3. Определите элементный состав соединения с молекулярным весом 123, если в масс-спектре этого вещества интенсивности линий 123, 124 и 125 равны 71, 5,1 и 0,43 мм соответственно.

Знать

каким образом ставить задачи научных исследований в области физики и решать их

Проанализируйте статью

Сысоев Николай Николаевич, Осипов Алексей Иосифович, Уваров Александр Викторович Нанотехнологии и физика молекул // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. 2009. №1. URL:

Дополнительные главы общей физики

	о новейших разработках российских и зарубежных исследователей	https://cyberleninka.ru/article/n/nanotehnologii-i-fizika-molekul (дата обращения: 05.09.2020)	
Уметь	использовать существующие методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач;	<p>Проанализируйте цитату из статьи и ответьте на вопросы: Чем отличаются молекулы от других структур? Каковы свойства молекул? Можно ли менять свойства молекул? В чем сходство и различия между молекулами и наноструктурами?</p> <p>1. Наноматериалы и наноструктуры как объекты молекулярной физики</p> <p>Наноматериалы, как правило, состоят из нанофрагментов (наночастиц) с упорядоченной структурой. Наночастицами принято называть объекты размером от 1 до 100 нм, которые занимают промежуточное положение между молекулами и микрочастицами. Свойства наночастиц и способ их организации в упорядоченные структуры определяют необычные свойства наноматериала. Изменяя размер и конфигурацию составляющих наноэлементов или способ соединения их между собой, можно изменять свойства наноматериалов и даже управлять ими. Уже продемонстрированы, например, материалы, отличающиеся повышенной прочностью, электрической проводимостью, теплопроводностью, термостойкостью, аномальными магнитными свойствами и пр.</p>	
Владеть	приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	<p>Задание</p> <p>Объясните строение материи на малых масштабах в рамках современной стандартной теории элементарных частиц</p>	
ПК-2 – способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности			
Знать	Основные тенденции развития современной физики как науки	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конвективный теплообмен при конденсации паров и кипении жидкостей 2. Теплоотдача при конденсации паров 3. Теплоотдача при кипении жидкостей 4. Теплообмен излучением 	Специальный физический практикум;

		5. Теплообменные аппараты	
Уметь	Применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий	<p>Примеры индивидуальных домашних заданий</p> <p>3. На наружной поверхности вертикальной трубы диаметром 20 мм и высотой $H = 2$ м конденсируется сухой насыщенный водяной пар при давлении $p_{\text{н}} = 1,98 \cdot 10^5$ Па. Температура поверхности трубы $T_{\text{ст}} = 115$ °С.</p> <p>1. Определить приведенную степень черноты системы, если трубопровод с наружным диаметром 0,1 м проходит в центре кирпичного квадратного канала со стороной 0,5 м. Степень черноты трубы 0,72. Степень черноты стенок канала 0,85.</p>	
Владеть	Навыками использования физических знаний для разработки новых технологий	<p>Примеры контрольных заданий:</p> <p>7. Из воды, кипящей в большом объеме при давлении 1,98 бар, необходимо получить 300 кг/час сухого насыщенного водяного пара. Найти необходимую для этого площадь поверхности нагрева, если температура поверхности 131 °С.</p> <p>7. Определить плотность теплового потока, теряемого излучением с поверхности паропровода диаметром 0,1 м. Температура стенки паропровода 427 °С, степень черноты 0,9. Температура окружающей среды 27 °С.</p>	
Знать	основные тенденции развития современной физики как науки.	<p>Примерный перечень тем курсовых работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности проведения занятий по механике в 7 классе. 2. Проектное обучение в среднем звене. 3. Реализация межпредметных связей физики и математики в высшей школе 4. Экспериментальные задачи в школьном курсе физики 5. Проблемное обучение в курсе физики высшей школы 6. Качественные задачи в курсе физики 7. Интерактивные уроки физики в школе 8. Специфика физического эксперимента в средней и высшей школе 9. Факультативные курсы по физике: каково должно быть содержание? 10. Компьютерные технологии в физике (на примере курса «Элементарная физика») 11. Особенности изучения квантовых явлений в старших классах 12. Формирование основных интегративных понятий физики (на примере конкретного раздела) 13. Особенности преподавания физики в вузе: рефлексивный подход 14. Реализация индивидуального подхода на занятиях по физики 	Современные методы преподавания физико-математических наук;

		15. Виртуальные эксперименты и лабораторные работы по физике (на примере физики высшей школы)	
Уметь	применять знания физических законов, теорий и общенаучных концепций для разработки новых технологий.	<p>Выберите тему курсовой работы, составьте сложный план, ориентируясь на <u>Структуру содержания этапов познания сущности, понятия предметов (и субъектов) изучения</u></p> <p>I. Основание: Выявление общего (рода), законов тождества – первичное отнесение предмета к тому или иному роду или классу; первичное обобщенное представление («построение» исходной модели) и первичное (чаще всего – родовое) определение предмета – познание его сущности.</p> <p>II. Ядро: Выделение законов отличия, причины, противоречий и единства (что?); их количественное описание. Мысленное «построение» или усовершенствование модели предмета. Осознание и интуитивное чувствование (познание) родо - видовой сущности предмета (связанное с озарением (что такое? неужели?), с переживанием «момента истины» - с эмоциями). Развернутое определение или краткая характеристика предмета (включая выводы о противоречиях его свойств и их единстве).</p> <p>III. Следствия: Применения, проверка, уточнение и обогащение понятия в практике обучения. Понимание, объяснение (почему?) и описание явлений (как?). Сворачивание, сокращение определений (желательно ясных и простых) предмета и его свойств с целью упрощения (часто – это якобы возврат к исходным на новой основе).</p> <p>IV. Общее истолкование: Определение места и роли объекта или предмета в природе и понятия о нем - в науке (в целом), а также в общей «системе понятий» (зачем?). Органичное введение («вписание») «конечной» модели или образа предмета и общую модель природы, или «картину мира». Осознание неисчерпаемости свойств предмета познания и необходимости дальнейшего развития понятия о нем.</p>	
Владеть	навыками использования физических знаний для разработки новых технологий	Составьте тезаурус (словарь) по основным терминам вашей курсовой работы	
Знать	основные приемы спектральных методов качественного и количественного анализа, физические и химические методы обнаружения ин-гредиевентов в сложных системах	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <p>5. Получение углеродного волокна. Структурная модель Руланда.</p> <p>6. Взаимосвязь структурных параметров углеродных материалов. Рекристаллизационная модель графитации.</p> <p>7. Классификация углеродных фаз и наноструктур.</p> <p>8. Синтез и структура карбиноидов, фуллеренов и нанотрубок.</p> <p>9. Структура и свойства гибридных углеродных фаз (карбиноалмазные, графиновые, из полимеризованных фуллеренов и др.).</p> <p>10. Физико-химические свойства углеродных материалов. Методы исследования физико-химических свойств. Взаимосвязь структуры и свойств в углеродных материалах.</p> <p>11. Общие представления о композиционных материалах, типы композитов, их классификация. Синтез композитов с требуемыми свойствами.</p> <p>12. Особенности структуры и свойств композитов. Связующее композитов: пеки, смолы, металлы. Армирующие наполнители композитов: углеродные волокна, неорганические соединения, металлы.</p> <p>13. Синтез, структура и свойства углерод-углеродных композиционных материалов.</p> <p>Синтез C-композиционных материалов. Влияние примесей на формирование структуры композитов</p>	Физика углеродных наноматериалов;
Уметь	работать с веществами, выполнять аналитическое исследование сред, используя на практике знания о	<p>Примеры тем докладов</p> <p>4. Открытие и свойства нанотрубок</p> <p>5. Структура однослойных нанотрубок</p>	

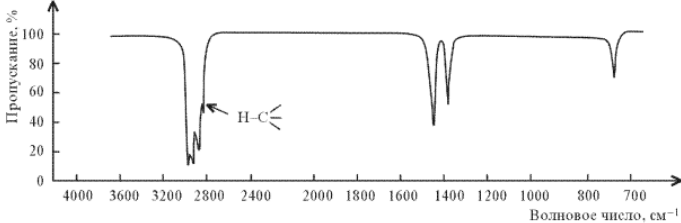
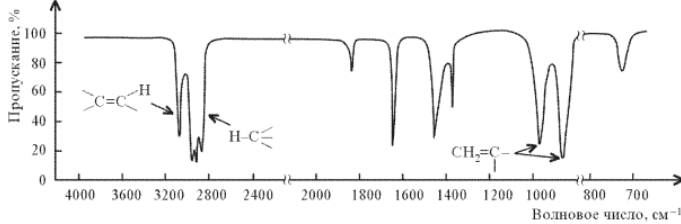
	спектрометрических исследованиях	6. Структура многослойных нанотрубок 7. ($sp - sp^2$) –гибридные фазы (графины) 8. ($sp^2 - sp^3$) –гибридные структуры 9. ($sp - sp^3$) –гибридные структуры 10. Углеродные волокна из ПАН-волокна 11. Углеродные волокна из гидратцеллюлозы (ГТЦ) 12. Углеродные волокна из пеков 13. Кристаллическая структура углеродного волокна 14. Искусственный графит и интеркалированные соединения графита 15. Факторы, влияющие на графитацию углеродных материалов 16. Карбидная и рекристаллизационная модель механизма графитации 17. Графитация как устранение дефектов структуры кристаллов и как ряд последовательных фазовых переходов 18. Дефекты в реальных структурах графита	
Владеть	- техникой спектральных исследований, приёмами работы с соответствующим оборудованием; - приёмами изложения материалов на семинарах, практических занятиях, в лабораторном исследовании и отчёте; - навыками выполнения самостоятельных заданий, например, при написании и защите рефератов	Примеры тестовых заданий 1. При какой температуре происходит графитация сажи? Выберите один ответ: 1500 °С 2500 °С 4000 °С 2000 °С 2. Межслоевые расстояния в многослойных фуллеренах соответствуют значениям... (Выберите наиболее подходящее) Выберите один ответ: 1,33 нм 1,42 нм 0,34 нм 0,17 нм 3. Где легче всего обнаружить многослойные фуллерены? Выберите один ответ: в графите в алмазах в стеклогуглеродах в саже	
Знать	- основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - методы теории твердого тела, применяемые при изучении физи-	Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой): 1. Точечные дефекты и их спектроскопическое проявление 2. Примесные дефекты и их регистрация 3. Термодинамика фазовых переходов в кристаллах 4. Статистика электронов и дырок в проводниках и полупроводниках. Уровень Ферми.	Теория твердого тела;

	ческих явлений с помощью современной приборной базы; - методы решений уравнений и формул теории твердого тела, отражающие изучение физических законов с помощью сложного физического оборудования	5. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. 6. Эффект Холла. 7. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 8. Оптические свойства твердых тел. Спектры поглощения и отражения.	
Уметь	- применять основные положения теории твердого тела для анализа проблем современной физики; - методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы	1. Принимая во внимание ГЦК структуру у золота, вычислить постоянную решетки, атомный радиус и число атомов в объеме, равном в 1 м^3 . Плотность золота равна $1,932 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$. 2. . Оценить среднюю плотность электронных состояний в последней заполненной зоне шириной ΔE для 1 моль ионного кристалла: а) КВг, у которого $\Delta E = 0,55 \text{ эВ}$, KI, KF, у которого $\Delta E = 1,5 \text{ эВ}$. 3. Вычислить силу тока термоэлектронной эмиссии от серебряной проволоки длиной 5 см и диаметром 2 мм, нагретой до температуры T . 4. Определить линейную диэлектрическую проницаемость в модели Лоренца (модели гармонического осциллятора).	
Владеть	- способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира	1. Записать с помощью индексов Миллера плоскости, характеризующиеся наибольшей плотностью упаковки атомов, в структурах: а) ГЦК; б) ОЦК. Отметить так же в этих плоскостях направления с максимальной линейной плотностью расположения атомов. 2. С помощью метода сильной связи в приближении ближайших соседей найти энергию электронов в зоне, образованной из s -уровня, в кристалле с ГЦК решеткой. Показать, что вблизи центра зоны Бриллюэна изоэнергетические поверхности представляют собой сферы. 3. При комнатной температуре $T = 293 \text{ К}$ холловская подвижность электронов и постоянная Холла натрия равны $5,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с})$ и $-2,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 / \text{Кл}$, соответственно. Согласуются ли эти данные с электропроводностью натрия $\sigma = 2,17 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}$ при комнатной температуре? 4. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий.	
Знать	- основные принципы и методы научного исследования с помощью современного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении физических явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания акустических процессов в твердом теле, отражающие основные тенденции развития современной физики как	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Распространение упругих волн в жидкостях и газах. 2. Скорость звука в газах и жидкостях. 3. Элементы теории излучения. Рассеяние волн. 4. Упругие волны в твердых телах. 5. Адиабатические деформации. 6. Упругие волны в трехмерной среде. .	физическая акустика;

	науки		
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения теории акустических волн для анализа проблем современной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предполагая, что скорости распространения продольных и поперечных колебаний не зависят от частоты и направления волнового вектора, найти число акустических фононов в интервале частот $(\omega, \omega + d\omega)$ и температуру Дебая для пространственной решетки, состоящей из N одинаковых атомов. 2. Показать, что для продольных волн в твердом теле фазовая скорость определяется выражением: $v = \frac{(1 - \sigma)E}{\rho(1 - 2\sigma)(1 + \sigma)},$ где σ – коэффициент Пуассона, E – модуль Юнга, ρ – плотность твердого тела. 	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В неограниченной изотропной упругой среде имеются возмущения, зависящие только от x, t (плоские волны). Найти компоненты перемещений $u_i(x, t)$ и скорости распространения волн. Показать, что в поперечной волне не происходит изменения объема, $\text{div } \mathbf{u} = 0$, а в продольной $\text{rot } \mathbf{u} = 0$. 2. Доказать, что объемные акустические волны, распространяющиеся в кристалле в одном и том же направлении с разными скоростями, имеют взаимно ортогональные поляризации. 	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и методы научного исследования с помощью со-временного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении магнитных явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания магнитных свойств твердых тел, отражающие основные тенденции развития современной физики как науки 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитное поле в образцах конечных размеров. Понятие размагничивающего поля и размагничивающих факторов. 2. Размагничивающие факторы для протяженного цилиндра, тонкого диска. 3. Магнитные цепи. Расчет магнитного поля тороида. Законы магнитных цепей. 4. Магнитодвижущая сила и магнитное сопротивление. Правила Кирхгофа. Экранирующее действие стенок железного сердечника. 5. Энергетические соотношения для магнетиков. Вычисление работы по намагничиванию тела. Различные варианты записи выражения работы по намагничиванию. Графическая интерпретация. 6. Работа перемагничивания. Термодинамические потенциалы для намагниченного тела. Внутренняя энергия. Свободная энергия. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения теории магнитных свойств тел для анализа проблем современной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить парамагнитную восприимчивость кислорода при нормальных условиях в слабом магнитном поле. Магнитный момент молекулы кислорода равен $2,8\mu_B$. 2. Найти температуру Нееля для антиферромагнетика с двумя эквивалентными подрешетками, константой молекулярного взаимодействия равной 10^3, обменным взаимодействием величиной $-0,5 \cdot 10^3$ и постоянной Кюри 10^{-2} К. 	Физика магнитных явлений;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упростить формулу для намагниченности парамагнетика, полученную с учетом явления пространственного квантования в случае а) классического предела $j \rightarrow \infty$, где j – квантовое число полного механического 	

	<ul style="list-style-type: none"> - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира 	<p>момента, когда магнитный момент атома имеет бесконечное множество разрешенных ориентаций в магнитном поле; б) слабых магнитных полей и высоких температур; в) квантового предела $j=1/2$.</p> <p>2. Известно, что для магнетонов в ферромагнетиках с простой кубической решеткой имеет место приближенный закон дисперсии: $\omega = bk^2$, где b – постоянная величина. Определить, какой вклад вносят магнетоны в теплоемкость кристаллов при низких температурах.</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы и методы научного исследования с помощью со-временного приборного оборудования; - области и способы применения физических законов при изучении магнитных явлений с помощью современной приборной базы; - методы описания магнитных свойств твердых тел, отражающие основные тенденции развития современной физики как науки 	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальная и интегральная формы записи уравнений Максвелла. 2. Материальные уравнения. Уравнения Максвелла в магнитостатическом приближении. 3. Условия на границе раздела сред для акустических волн. 4. Вывод волнового уравнения для электромагнитных волн из системы уравнений Максвелла. 5. Условия на границе раздела сред для электромагнитных волн. 	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения теории магнитных свойств тел для анализа проблем современной физики; - пользоваться методами исследования структуры твердого тела для анализа проблем современной физики с помощью современной приборной базы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывести формулу для коэффициента затухания звука, обусловленного вязкостью и теплопроводностью среды. 2. Для одномерного изотропного ферромагнетика Гейзенберга найти уединенную спиновую волну и определить энергию, необходимую для ее возбуждения. 3. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. 	Волновые процессы в конденсированных средах
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для изучения профильных дисциплин; - системным представлением о динамике развития избранной области; научной и профессиональной деятельности; - современной научной картиной мира 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать «звуковой барьер» самолета (когда скорость его равна скорости звука) на высоте 9 км, где температура -70°C, и сравнить его со звуковым барьером при 0°C на уровне моря. Зависит ли барьер от атмосферного давления. 2. Найти спектр магнетонов в модели Гейзенберга для одноосного ферромагнетика типа: (а) легкая плоскость, (б) легкая ось. 3. Найти амплитуду электрического поля удвоенной частоты, образуемого в кристалле с нелинейной поляризуемостью при прохождении через него световой волны, амплитуда которой E, а частота ω. Ограничиться случаем, когда волны линейно поляризованы и распространяются в одном направлении. Нелинейность считать слабой и отражением на границе кристалла пренебречь. 	
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания</p>	<p>Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Структурные особенности кристаллических, аморфных и нанотуголеродных объектов. 16. Общая характеристика сплошных и селективных оптических спектров конденсированных веществ (вращательные, колебательные, электронные). 17. Основные параметры полос поглощения и их взаимосвязь с физическими свойствами молекулярных и квазимолекулярных структур. 	Теоретические основы спектроскопии;

		<p>18. Методы исследования и особенности колебательных спектров конденсированного углерода и наноуглерода:</p> <p>а) методы комбинационного рассеяния в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,</p> <p>а) спектроскопия зеркального и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО) в исследовании конденсированного углерода и наноуглерода,</p> <p>в) спектроскопия диффузного рассеяния конденсированного углерода и наноуглерода,</p> <p>г) колебательные спектры дефектов, примесей в структуре конденсированного углерода.</p> <p>19. Теоретический расчет колебательных спектров конденсированного углерода и дефектов структуры: ретроспективный анализ.</p> <p>20. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа структурных особенностей и примесей.</p> <p>21. Применение колебательных спектров углеродных объектов для анализа дефектов структуры.</p> <p>22. Оптические характеристики, их связь со структурой и физическими свойствами конденсированного углерода.</p> <p>23. Анализ механизмов поглощения оптического излучения в конденсированном углероде.</p> <p>24. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Френеля.</p> <p>25. Расчет оптических характеристик конденсированного углерода методом Крамерса-Кронига.</p> <p>26. Методы классического дисперсионного анализа в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.</p> <p>27. Методы теории эффективной среды в расчетах оптических спектров конденсированного углерода.</p> <p>28. Расчет низкотемпературной спектральной излучательной способности конденсированного углерода на основе оптических характеристик объектов.</p>	
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях</p> <p>проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач, физических исследований;</p> <p>оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.</p>	<p><i>Пример задания</i></p> <p>20. Чем отличаются сплошные спектры различных веществ, при одинаковых температурах?</p> <p>21. Чем отличаются линейчатые спектры различных элементов?</p> <p>22. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально белыми?</p> <p>23. Какие тела в смысле поглощения и отражения света являются идеально чёрными?</p> <p>14.</p>	
Владеть	Способностью использования полученных знаний для изучения	<p><i>Пример задания</i></p> <p>Сравните спектры веществ</p>	


	<p>физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач</p>	 <p>Рис. 3. ИК-спектр n-гексана $CH_3(CH_2)_4CH_3$</p>  <p>Рис. 4. ИК-спектр гексена-1 $CH_2=CH(CH_2)_3CH_3$</p>	
<p>Знать</p>	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов: Компьютерное моделирование кристаллов Дислокации в некоторых кристаллических структурах Метод избирательного травления для выявления дислокаций Дифракция рентгеновских лучей на одномерных кристаллах Метод порошка и фазовый анализ Определение симметрии и параметров решётки Определение параметров кристаллических структур Метод скользящего рентгеновского пучка Расшифровка структуры ближнего порядка аморфного кремния Принцип работы и устройство просвечивающего электронного микроскопа, применяемого при изучении структуры твёрдых тел и жидкостей Изучение структуры поверхности твёрдых тел Исследование топографии поверхности твёрдых тел методом атомно-силовой микроскопии в контактном режиме Растровая электронная микроскопия для изучения структуры твёрдых тел</p>	<p>Электрические и магнитные свойства твердых тел;</p>
<p>Уметь</p>	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p>	<p>Методы получения твёрдых тел (лабораторные и экспериментальные работы) Выращивание кристаллов из растворов Получение тонких плёнок методом магнетронного распыления Получение плёнок твёрдого электролита</p>	

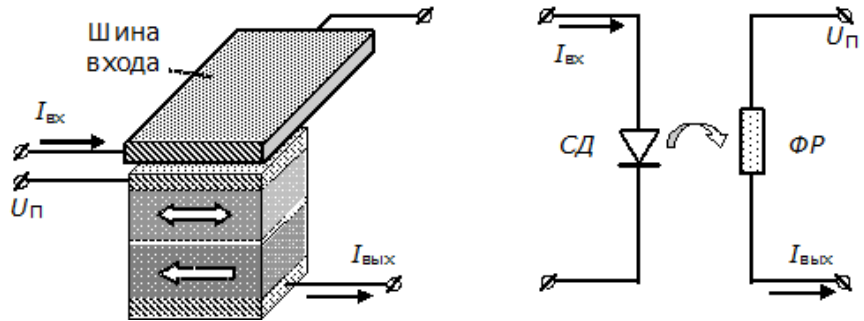
	<p>демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы; оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований; Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики</p>	<p>Зонная перекристаллизация германия Синтез поликристаллического индия и исследование его электрофизических свойств Исследование фазового перехода олово-белое олово Исследование фазового перехода металл-диэлектрик Исследование полиморфных превращений в кристаллах диоксида циркония Исследование температурной зависимости электропроводимости полупроводников Определение энтропии фазового перехода плавление-кристаллизация для сплава свинец-олово Исследование параметров высокотемпературных сверхпроводников Определение собственного дипольного момента молекулы полярной жидкости Измерение диэлектрической проницаемости в твердых диэлектриках</p>	
<p>Владеть</p>	<p>Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения ма-</p>	<div data-bbox="757 815 1424 1198" data-label="Image"> <p>Электрические и магнитные свойства</p> <p>Для изготовления постоянных магнитов используются сталь, сплавы железа с алюминием, никелем и кобальтом, оксиды железа и некоторых других металлов.</p> </div> <p><u>Экспериментальная работа</u> Продумайте необходимые материалы и оборудование Составьте схему эксперимента Составьте план эксперимента Проведите эксперимент Сделайте выводы</p>	

	териалов по современным проблемам проведения спектроскопического анализа.		
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно актуализировать знания</p> <p>Технологию постановки задач в научных исследованиях в области физики, в частности, в области исследований твердого тела и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	<p>Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования поверхности твердых тел (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности). 2. Симметрия и типы кристаллических решеток. Федоровские пространственные группы. Решетки Браве 3. Уравнение Шредингера для кристалла. Теория и классификация энергетических зон в кристаллах. Зоны Бриллюэна. Элементарная теория локальных уровней 4. Основные представления о квантово-механических расчетах в теории твердого тела 5. Элементы теории ионизации и возбуждения атомов в ионной спектроскопии 6. Точечные дефекты и их спектроскопическое проявление 7. Структура энергетических зон алмаза, графита, карбина 8. Моделирование точечных дефектов на ЭВМ 9. Примесные дефекты и их регистрация 10. Термодинамика фазовых переходов в кристаллах. 11. Адсорбция на поверхности твердых тел. Молекулярная и диссоциативная адсорбция. 12. Термодесорбция. Импульсная и термопрограммируемая десорбция. Качественный анализ зависимостей давления от времени. Уравнение Аррениуса. 13. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 14. Статистика электронов и дырок в проводниках и полупроводниках. Уровень Ферми. 15. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. Эффект Холла. 16. Элементы теории прохождения ускоренных частиц через вещество 17. Оптические свойства твердых тел. Спектры поглощения и отражения. Расчет оптических параметров твердых тел из спектров поглощения и отражения 18. УФ-спектроскопия и атомное строение твердых тел 19. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) 20. Рентгеновская, фотоэлектронная дифракция 21. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) 22. Фотоэлектрические свойства, люминесценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников 23. Контактные явления в проводниках и полупроводниках. Контактная разность потенциалов. 24. Термоэлектрические явления. Эффекты Зеебека и Пельтье 	<p>Методы исследования поверхности твердых тел;</p>
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях</p> <p>проводить научные изыскания в избранной области экспериментальных и(или) теоретических, научно-инновационных задач,</p>	<p>Примерные задания</p>	

	<p>физических исследований; оценивать изменения в выбранной области в связи с новыми разработками, полученными по различным тематикам исследований, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности.</p>	<p>1. Элементарная ячейка с параметрами $a \neq b \neq c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ характеризует кристаллы, относящиеся к ..?.. сингонии. а) триклинной б) моноклинной в) ромбической г) тригональной д) тетрагональной е) гексагональной ж) кубической.</p> <p>2. Элементарная ячейка с параметрами $a \neq b \neq c$, $\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$ характеризует кристаллы, относящиеся к ..?.. сингонии. (варианты ответов смотри в вопросе № 1)</p> <p>3. Элементарная ячейка с параметрами $a = b \neq c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ характеризует кристаллы, относящиеся к ..?.. сингонии. (варианты ответов смотри в вопросе № 1)</p> <p>4. Гранецентрированная решетка Бравэ обозначается символом а) P б) I в) F г) A д) B е) C</p> <p>5. Объемноцентрированная решетка Бравэ обозначается символом (варианты ответов смотри в вопросе № 4)</p> <p>6. Базоцентрированная решетка Бравэ, в которой центрированы грани, проходящие через единичные трансляции a и c, обозначается символом (варианты ответов смотри в вопросе № 4).</p> <p>7. Из указанных пространственных групп симметрии к ромбической сингонии относятся: а) $P4_2$ б) $P222_1$ в) $P4_3$ г) $Pccn$ д) $P432$</p> <p>8. Из указанных пространственных групп к тетрагональной сингонии относятся: а) $P4_2$ б) $C2/m$ в) $P42_1c$ г) $P432$ д) $Ccce$</p> <p>9. Из указанных пространственных групп к тетрагональной сингонии относятся: а) $Ia\bar{3}$ б) $P3c$ в) $F43c$ г) $R3c$ д) $Pm\bar{3}m$</p> <p>10. Из указанных пространственных групп к моноклинной сингонии относятся: а) $Cmce$ б) $P4$ в) $P23$ г) $P2$ д) $C2/c$</p> <p>11. Из указанных пространственных групп к кубической сингонии относятся: а) $P432$ б) $R32$ в) $P4_3$ г) $Ia\bar{3}d$ д) $P3_221$</p> <p>12. Плоскость скользящего отражения a, проходящая через начало координат ромбической элементарной ячейки перпендикулярно трансляции c, преобразует точку с координатами xuz в точку с координатами: а) $\frac{1}{2}x, y, \bar{z}$; б) $\frac{1}{2}+x, y, z$; в) $\frac{1}{2}+x, y, \bar{z}$; г) $\frac{1}{2}-x, y, z$; д) $\frac{1}{2}+x, y, z$</p> <p>13. Плоскость скользящего отражения n, проходящая через начало координат ромбической элементарной ячейки перпендикулярно трансляции c, преобразует точку с координатами xuz в точку с координатами: а) $\frac{1}{2}+x, \bar{y}, \frac{1}{2}+z$ б) $\bar{x}, \frac{1}{2}+y, \frac{1}{2}+z$ в) $x, \frac{1}{2}+y, \frac{1}{2}+z$ г) $\frac{1}{2}+x, \frac{1}{2}+y, \bar{z}$ д) $\frac{1}{2}+x, \frac{1}{2}+y, z$</p>	
<p>Владеть</p>	<p>Способностью использования полученных знаний для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, профильных и непрофильных дисциплин</p>	<p>Примерный перечень тем к курсовой работе: 1. Характеристика методов анализа состояния поверхности. 2. Федоровские пространственные группы, примеры пространственных групп. 3. Элементарная теория локальных уровней 4. Основные представления о квантово-механических расчетов в теории твердого тела</p>	

	<p>навыками самостоятельной актуализации знаний для решения научно-инновационных задач</p>	<p>5. Структура энергетических зон алмаза, графита, карбина 7. Моделирование точечных дефектов на ЭВМ 8. Термодинамика фазовых переходов в кристаллах. 9. Молекулярная и диссоциативная адсорбция. 10. Импульсная и термопрограммируемая десорбция. 11. Оптические свойства твердых тел. 12. УФ-спектроскопия и атомное строение твердых тел 13. Фотоэлектрические свойства, люминисценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников 14. Контактные явления в проводниках и полупроводниках.</p>	
Знать	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов: Компьютерное моделирование кристаллов Дислокации в некоторых кристаллических структурах Метод избирательного травления для выявления дислокаций Дифракция рентгеновских лучей на одномерных кристаллах Метод порошка и фазовый анализ Определение симметрии и параметров решётки Определение параметров кристаллических структур Метод скользящего рентгеновского пучка Расшифровка структуры ближнего порядка аморфного кремния Принцип работы и устройство просвечивающего электронного микроскопа, применяемого при изучении структуры твёрдых тел и жидкостей Изучение структуры поверхности твёрдых тел Исследование топографии поверхности твёрдых тел методом атомно-силовой микроскопии в контактном режиме Растровая электронная микроскопия для изучения структуры твёрдых тел</p>	<p>Физика фазовых переходов</p>
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы; оценить их значимость и практи-</p>	<p>Методы получения твёрдых тел (лабораторные и экспериментальные работы) Выращивание кристаллов из растворов Получение тонких плёнок методом магнетронного распыления Получение плёнок твёрдого электролита Зонная перекристаллизация германия Синтез поликристаллического индия и исследование его электрофизических свойств Исследование фазового перехода олово-белое олово Исследование фазового перехода металл-диэлектрик Исследование полиморфных превращений в кристаллах диоксида циркония Исследование температурной зависимости электропроводимости полупроводников Определение энтропии фазового перехода плавление-кристаллизация для сплава свинец-олово Исследование параметров высокотемпературных сверхпроводников Определение собственного дипольного момента молекулы полярной жидкости Измерение диэлектрической проницаемости в твёрдых диэлектриках Изучение процесса кипения воды при разных внешних давлениях</p>	

	<p>ческую пригодность полученных результатов научных исследований;</p> <p>Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики</p>		
<p>Владеть</p>	<p>Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в нестандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике;</p> <p>профессиональным языком физической области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа.</p>	<p style="text-align: center;">Фазовая диаграмма вещества</p>  <p style="text-align: center;">Объясните приведенную зависимость</p>	
<p>Знать</p>	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел</p> <p>о возможности междисциплинар-</p>	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <p>Начертите символы спиновых вентилях СВ-6 и СВ-8 в схемах и объясните, для чего предназначены все их функциональные элементы.</p> <p>Докажите, что эти спиновые вентили образуют технически полную систему логических элементов.</p> <p>Объясните, на чем основано функционирование логики на наномангнитах.</p> <p>Начертите структуру антимажоритарной логической схемы на наномангнитах и объясните ее работу.</p> <p>Чем отличается работа логики на наномангнитах 2-го поколения?</p> <p>Объясните работу мажоритарной логической схемы с использованием "латерального" СТП.</p>	<p>Основы спинтроники;</p>

	<p>ного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований</p>	<p>Объясните работу мажоритарной логической схемы с использованием "однодоменного" СТП. Объясните работу мажоритарной логической схемы с использованием "нелокального" СТП. Почему спинтронные логические схемы 2-го поколения комбинируют с КМДП схемами? По какому интегральному критерию комбинированные интегральные схемы СЛС+КМДП превосходят другие известные сейчас интегральные схемы? Как функционирует пороговый логический вентиль? Почему его называют "искусственным нейроном"? Как устроен пороговый магниторезистивный вентиль? Каковы его возможные размеры?</p>	
<p>Уметь</p>	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании; использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы; оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований; Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики</p>	<p>Объясните схему</p> 	

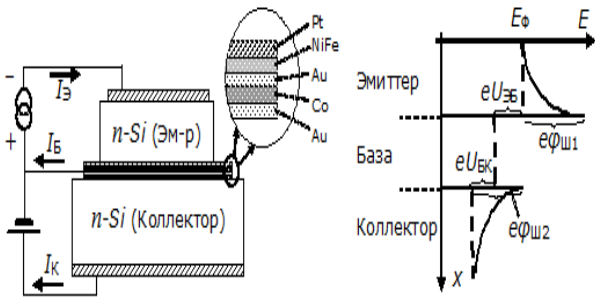
<p>Владеть</p>	<p>Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике; профессиональным языком физической области знания; способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях. Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа.</p>	 <p>Объясните приведенную зависимость</p>	
<p>Знать</p>	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимые для решения научно-инновационных задач как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Задание <u>Опишите особенности каждой группы методов. Каковы их особенности? Где применяют и для чего?</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектральные методы анализа. 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса . 3. Инфракрасная спектроскопия. 4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. Хроматографический метод. 6. Электрохимические методы. 7. Потенциометрия в аналитической химии. 	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; производственная - преддипломная практика; государственная итоговая аттестация</p>

Таблица 1.1 Взаимосвязь спектроскопических методов и областей электромагнитного спектра.[1, 153 с.]

Спектроскопические методы	Спектральная область	Изменяют свою энергию
Ядерно-физические	0,005 – 1,4 Å	Ядра
Рентгеновские	0,1 – 100 Å	Внутренние электроны
Вакуумная УФ-спектроскопия	10 – 180 нм	Валентные электроны
УФ-спектроскопия	180 – 400 нм	Валентные электроны
Спектроскопия в видимой области	400 – 780 нм	Валентные электроны
Ближняя ИК-спектроскопия	780 – 2500 нм	Молекулы (колебательная энергия)
ИК-спектроскопия	4000 – 400 см ⁻¹	Молекулы (колебательная, вращательная энергия)
Микроволновая спектроскопия	0,75 – 3,75 мм	Молекулы (вращательная энергия)
Электронный парамагнитный резонанс	3 см	Неспаренные электроны (в магнитном поле)
Ядерный магнитный резонанс	0,6 – 10 м	Ядерные спины (в магнитном поле)

Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач

Задание

Осуществите сравнительную характеристику методов ____, например ИК-спектроскопия и ИК-спектрофотометрия

По таким основным параметрам:

- 1.Объект и предмет метода
- 2.Цель и результаты (гипотеза)
- 3.Необходимые и достаточные условия
- 4.Идеи, принципы, закономерности на основе которых работает метод наблюдения
- 5.Схема, модель или план осуществления метода
- 6.Знание, умение, навыки, необходимые для реализации метода
- 7.Определение метода
- 8.Где сейчас используется метод? Рационально ли его использовать в вашем исследовании?

<p>Уметь</p>	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Задание Как и где, для чего можно применять;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. спектральные методы анализа. 2. методы ЯМР. 3. методики инфракрасной спектроскопии. 4. методики спектроскопии в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. хроматографический метод анализа. 6. электрохимические методы анализа. 7. методики потенциометрии в аналитической химии. <p>Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>Задание</p> <p style="text-align: center;">определение ионов тяжелых металлов (Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+})</p> <p>Одним из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды являются ионы тяжелых металлов (ТМ). Основным источником загрязнения ТМ являются сточные воды гальванических производств, предприятий по производству источников тока, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные заводы и др.</p> <p>Какие методы применяют для их обнаружения? Какие приборы используют для их обнаружения? Какие из перечисленных ниже объектов, могут быть объектами анализа : вода, почва, воздух, биологически активные добавки, лекарственные препараты, пищевые продукты, продовольственное сырье, парфюмерия, косметика, аэрозоли, торф, ил, твердые отходы и др.</p> <p>Ваша задача определить наличие цинка в почве. Выберите метод. Обоснуйте его выбор</p>	
<p>Владеть</p>	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих ме-</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p>Задание В ИК-спектре исходного гидроксида алюминия (рис.4.1.) в области валентных колебаний связи -ОН наблюдаются несколько полос поглощения. Чему они соответствуют?</p>	

тодов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач

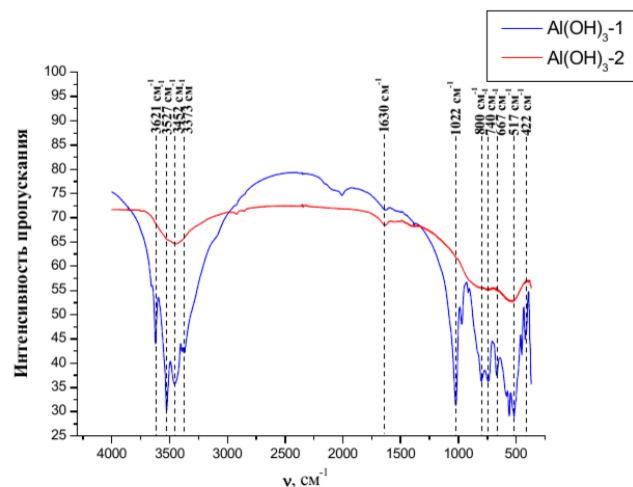


Рис.4.1. ИК спектры гидроксида алюминия Al(OH)₃-1 и вещества, которое было получено после проведения термogravиметрического анализа Al(OH)₃-1 (обозн. Al(OH)₃-2). Спектры сняты с таблеток в KBr.

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Классификация основных электрохимических методов анализа по измеряемому параметру

Метод	Измеряемый параметр	Условия измерения
Кондуктометрия	Удельная электропроводность – κ , См·см ⁻¹	Переменный ток (~1000 Гц)
Потенциометрия	Потенциал электрода (ЭДС ячейки) – E , В	$I = 0$
Кулонометрия	Количество электричества – Q , Кл	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$
Электрогравиметрия	Изменение массы электрода – m , г	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$
Вольтамперометрия/полярография	Сила тока – I , мкА	$I = f(E_{\text{нплож}})$

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

Как изменяется удельная электропроводность раствора при малых и средних концентрациях ?

**Потенциалы выделения (25 °С) Н₂ из 1 М Н₂SO₄ для
разных электродов и при различной величине плотности тока**

Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см ²)				
	0,001	0,01	0,1	1,0	5,0
Ag	0,097	0,13	0,3	0,48	0,69
Cu	-	-	0,35	0,48	0,55
графит	0,002	-	0,32	0,60	0,73
Hg	0,8	0,93	1,03	1,07	-
Ni	0,14	0,3	-	0,56	0,71
Pt (гладкая)	0,0000	0,16	0,29	0,68	-
Pt (платинированная)	0,0000	0,030	0,041	0,048	0,051

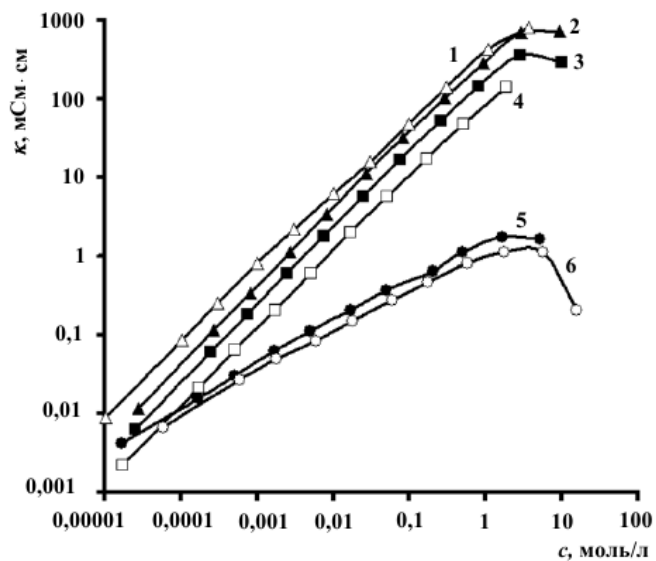


Рис. 2.1. Зависимость удельной электропроводности (25 °С) от молярной концентрации вещества в растворе:
1 – Н₂SO₄; 2 – НСl; 3 – NaOH; 4 – NaCl; 5 – CH₃COOH; 6 – NH₃.

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах

Тестовое задание

		<p>1. Указать, по какому признаку классифицируются машины и механизмы, используемые на предприятиях общественного питания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По назначению обрабатываемого продукта. 2. По виду обрабатываемого продукта. <p>2. Указать, на какие группы подразделяется механическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Многофункциональное. 2. Неавтоматическое. 3. Полуавтоматическое. 4. Автоматическое. <p>3. Выбрать неосновные материалы, используемые для изготовления машин предназначенные для предприятий?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сталь. 2. Чугун. 3. Алюминий. 4. Медь. 5. Хром. 6. Никель 7. Цинк <p>4. Выбрать правильный вариант ответа Для чего соединяют обмотку электродвигателя «звездой» или «треугольником»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если напряжение в сети 220В соединяют «треугольником». 2. Если напряжение в сети 380В соединяют «звездой». 3. Если напряжение в сети превышает 380В , то соединяют обмотку электродвигателя или «звездой» или «треугольником». <p>5. Указать, какая техническая документация выдаётся на каждую машину:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатационная документация. 3. Паспорт. 2. Ремонтная документация. 4. Формуляр. <p>6. Назовите аппараты включения электрооборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микропереключатели. 4. Рубильники. 2. Кулачковые переключатели. 5. Кнопочные переключатели. 3. Пакетные переключатели. 6. Штепсельные разъёмы. <p>7. Назовите аппараты защиты электрооборудования :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматические переключатели. 2. Плаки предохранители. 3. Тепловые реле защиты. <p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС</p>	
--	--	--	--

Способы выражения концентрации растворов

Состав любого раствора может быть выражен как качественно, так и количественно. Раствор с относительно низким содержанием растворенного вещества называют разбавленным, с относительно высоким – концентрированным. Такая количественная оценка условия. Например, для серной кислоты концентрированным считается раствор, где массовая доля кислоты равна 98, а для соляной – 38 %.

Для количественной оценки состава растворов используют понятие «концентрация». Существуют различные способы ее выражения.

1. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Она обозначается $W_{p.k.}$ (по первой букве английского слова «Weight» – вес) и рассчитывается по формуле $W_{p.k.} = \frac{m_{p.k.}(г, кг, т)}{m_{p-pa}(г, кг, т)}$. Она выражается в долях от единицы и показывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в 1 г (кг, т) раствора. Например, $W_{so_2} = 0,05$. Это означает, что в каждом грамме (кг, т) раствора содержится 0,05 г (кг, т) растворенного вещества. Массовая доля растворенного вещества в растворе может быть выражена и в процентах: $W_{p.k.} = \frac{m_{p.k.}}{m_{p-pa}} \cdot 100 = W_{p.k.} \cdot 100, \%$. В этом случае W указывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в каждых 100 г (кг, т) раствора. Например, $W_{so_2} = 5 \%$ в каждых 100 г раствора содержится 5 г $NaNO_2$ или в каждых 100 кг (т) раствора – 5 кг (т) $NaNO_2$.

Раствор любой концентрации характеризуется своей плотностью ρ (г/мл; кг/л; т/л; т/м³), которая показывает, сколько граммов (кг, т) весит 1 мл (л, м³) раствора данной концентрации. Например, $\rho = 1,02$ г/мл. Это означает, что 1 мл раствора данной концентрации весит 1,02 г. Плотность раствора рассчитывается по формуле $\rho_{p-pa} = \frac{m_{p-pa}}{V_{p-pa}}$. Плотность (ρ) – это величина для перехода от массы раствора к его объему и наоборот.

2. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_m (р-ра KCl) = 5 моль/л. Это означает, что в каждом литре такого раствора содержится 5 моль KCl. Молярная концентрация рассчитывается по формуле $C_m = \frac{V_{p.k.}}{V_{p-pa}} = \frac{m_{p.k.}}{M_{p.k.} \cdot V_{p-pa}}$ (моль/л), где $V_{p.k.}$ – количество растворенного вещества (моль); $m_{p.k.}$ – масса растворенного вещества (г); M – молярная масса растворенного вещества (г/моль); V_{p-pa} – объем раствора (л).

3. Молярная концентрация эквивалента раствора (эквивалентная концентрация или нормальная концентрация). Она обозначается C_n (используется также C_n). Ее значение показывает, сколько молей эквивалентов растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_n (р-ра HNO_3) = 2 моль/л. Это означает, что в каждом литре раствора содержится 2 моль эквивалентов HNO_3 . Молярная концентрация эквивалента раствора рассчитывается по формуле $C_n = \frac{V_{p.k.}}{V_{p-pa}} = \frac{m_{p.k.}}{M_{p.k.} \cdot V_{p-pa}}$ (моль/л).

Растворы, имеющие одинаковые значения C_n , реагируют между собой в равных объемах, так как содержат равные количества молей эквивалентов растворенных веществ. Если растворы имеют различные значения C_n , то вступающие в реакцию объемы этих растворов обратно пропорциональны их молярным концентрациям эквивалента: $\frac{V_1}{C_{n1}} = \frac{C_{n2}}{V_2}$ или $V_1 \cdot C_{n1} = V_2 \cdot C_{n2}$.

4. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 кг растворителя. Например, C_m (р-ра H_2SO_4) = 10 моль/кг. Это означает, что в каждом килограмме воды растворено 10 моль H_2SO_4 . Молярная концентрация раствора рассчитывается по формуле: $C_m = \frac{V_{p.k.}}{m_{p-pa}} = \frac{m_{p.k.}}{M_{p.k.} \cdot m_{p-pa}}$ (моль/кг).

5. Молярная (мольная) доля растворенного вещества в растворе. Она обозначается $\chi_{p.k.}$. Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 моль раствора. Например, $\chi_{CuSO_4} = 0,02$. Это означает, что в 1 моль раствора содержится 0,02 моль $CuSO_4$. Если в растворе только одно растворенное вещество, то $\chi_{p.k.} = 0,98$. Сумма молярных долей всех компонентов в растворе равна единице, т.е. 1 моль. Молярная доля растворенного вещества в растворе рассчитывается по формуле $\chi_{p.k.} = \frac{V_{p.k.}}{V_{p.k.} + V_{p-pa}} = \frac{V_{p.k.}}{V_{p-pa}} = \frac{m_{p.k.}}{M_{p.k.} + M_{p-pa}}$.

Если в растворе несколько (K) растворенных веществ, то молярная доля любого из компонентов, в том числе растворителя, рассчитывается по формуле $\chi_i = \frac{V_i}{\sum_{i=1}^K V_i}$. Например, при наличии трех растворенных веществ и растворителя, $\chi_1 = \frac{V_1}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}$; $\chi_2 = \frac{V_2}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}$; $\chi_3 = \frac{V_3}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}$; $\chi_4 = \frac{V_4}{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}$; $\chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \chi_4 = 1$.

6. Титр раствора. Этот вид выражения состава раствора обозначается буквой T . Его значение показывает, сколько граммов растворенного вещества содержится в 1 мл раствора. Например, T (р-ра Na_2CO_3) = 1,5 г/мл. Это означает, что в каждом миллилитре такого раствора содержится 1,5 г Na_2CO_3 . Титр раствора рассчитывается по формуле $T = \frac{m_{p.k.}}{V_{p-pa}}$ (г/мл).

Владеть способами применения описаний к соответствующему лабораторному оборудованию, приборам, материалам.

		<p>Общее лабораторное оборудование используется при проведении подготовительных или промежуточных работ с веществами до начала исследования или в процессе испытаний. С помощью такой техники выполняются процессы смешивания, дробления, измельчения, изменения агрегатного состояния и иных физико-химических свойств. Общее лабораторное оборудование — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Специальная лабораторная мебель ✓ Шкафы вытяжные лабораторные ✓ Сушильные шкафы ✓ Лабораторные термостаты ✓ Холодильники лабораторные ✓ Титраторы ✓ Магнитные мешалки (многие из которых с подогревом) ✓ Несколько типов весов (технических, аналитических) ✓ Несколько типов центрифуг лабораторных ✓ рН-метры ✓ Спектрофотометры ✓ ИК-Фурье спектрометры ✓ Фотометры ✓ Гомогенизаторы ✓ Комплекты лабораторной посуды: мерные цилиндры, колбы, химические стаканы, дозирующие пипетки и прочее ✓ Автоматические дозаторы (автоматические пипетки) ✓ Автоматизированные рассеивающие сита ✓ Цифровые поляриметры ✓ Рефрактометры лабораторные ✓ Системы механического встряхивания (разные, включая орбитальные) ✓ Роторные испарители ✓ Вискозиметры ✓ Системы для очистки растворителей ✓ Системы для твердофазного экстрагирования ✓ Наборы для тонкослойной хроматографии (иногда, с автоматическими системами нанесения и с автомати- 	
--	--	---	--

		<p>ческими денситометрами)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Специальные облучающие устройства для просмотра тонкослойных пластинок ✓ Специальные системы вытяжки ✓ Кондиционеры ✓ Системы для очень эффективной очистки воды (дистилляторы, бидистилляторы; деионизаторы; системы, очищающие воду ультрафиолетовым светом) ✓ Муфельные печи ✓ Автоклавы ✓ Электронные термометры ✓ Экстракторы ✓ Несколько ультразвуковых бань ✓ Посудомоечная машина ✓ Низкотемпературные морозильники ✓ Весы для измерения влажности при сушке ИК светом ✓ Шкаф для хранения токсичных и воспламеняющихся растворителей ✓ Система для аварийной промывки глаз ✓ Водяные бани лабораторные ✓ Электронные измерители влажности и температуры ✓ Электронные секундомеры ✓ рН-метры с ион-селективными электродами ✓ Приспособления для работы с обычными стеклянными пипетками (включая электронные) ✓ Держатели, штативы, лапки, крепежная оснастка ✓ Водоструйные насосы ✓ Лиофильная сушка <p>Владеть способами применения методик в области исследования сред физическими, химическими и физико-химическими методами. Инструментальные методы анализа.</p> <p><u>Задание</u></p> <p><u>Контрольные вопросы по потенциометрии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 В чем сущность потенциометрических методов анализа? 2 Какой процесс вызывает возникновение электродного потенциала? 3 Какая зависимость выражается уравнением Нернста? Пояснить смысл входящих в него величин. 4 Что такое стандартный электродный потенциал? Как его 	
--	--	--	--

		<p>определяют экспериментально?</p> <p>5 Принцип устройства стандартного водородного электрода, электродная реакция.</p> <p>6 Как устроен гальванический элемент? Какие реакции протекают при его работе?</p> <p>7 Как возникает ЭДС гальванического элемента?</p> <p>8 Как классифицируются электроды, используемые в потенциометрии?</p> <p>9 Электроды сравнения – хлорсеребряный и каломельный. Их устройства, функции, принципы действия, электродные реакции.</p> <p>10 Классификация индикаторных электродов. Их функции и отличия от электродов сравнения.</p> <p>11 Привести примеры металлических индикаторных электродов 1-го и 2-го рода. Объяснить механизм их действия.</p> <p>12 Каковы основные типы ионоселективных электродов? Как они устроены и на чем основан принцип их действия?</p> <p>13 Как устроен стеклянный электрод? На чем основана функция ионной селективности группы стеклянных электродов?</p> <p>14 В чем сущность прямой потенциометрии (ионометрии)? Достоинства и недостатки метода.</p> <p>15 В чем суть метода потенциометрического титрования? В каких координатах строят кривые потенциометрического титрования? Чем обусловлен выбор координат?</p> <p>16 Привести примеры потенциометрического титрования с использованием следующих реакций: а) нейтрализации; б) окисления–восстановления; в) осаждения; г) комплексообразования.</p> <p>17 Применение методов прямой потенциометрии и потенциометрического титрования в пищевой промышленности.</p> <p>Владеть способами применения приборной базой по направлениям исследования: классическую и современную, спектральные приборы, оптические приборы, масс-спектрографы, хроматографы, кондуктометры, ФЭК и нефелметры, флуориметры, рефрактометры и др.</p> <p><u>Пример решения типовой задачи</u> <u>потенциометрия</u></p>	
--	--	--	--

		<p>Пример 2. Электродвижущая сила гальванической цепи</p> $\text{Ag}^0 \text{AgNO}_3 \text{KCl} (0,1 \text{ н.}) \text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{Hg}^0$ <p>равна 0,38 В. Определить концентрацию AgNO_3 в растворе (моль/л).</p> <p><i>Решение.</i> Каломельный электрод (0,1 н.) в данном гальваническом элементе является электродом сравнения со стандартным потенциалом, равным 0,337 В. Стандартный потенциал серебряного электрода равен +0,79 В. Поскольку</p> $\text{ЭДС}_{(\text{ГЭ})} = \varphi_{\text{инд}} - \varphi_{\text{ср}}^0,$ $\varphi_{\text{инд}} = \varphi_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 + 0,059 \lg C(\text{Ag}^+) = \varphi_{\text{Ag}^+/\text{Ag}},$ <p>а</p> $\lg C(\text{Ag}^+) = \frac{\varphi_{\text{инд}} - \varphi_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0}{0,059} = \frac{0,72 - 0,79}{0,059} = -1,2,$ $C(\text{Ag}^+) = 10^{-1,2} = 10^{-2} \cdot 10^{0,8} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л};$ <p>так как</p> $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-,$ <p>то</p> $C(\text{AgNO}_3) = C(\text{Ag}^+) = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л.}$	
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для решения научно-инновационных задач	<p><u>Задание</u> <u>Опишите особенности каждой группы методов. Каковы их особенности? Где применяют и для чего?</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектральные методы анализа. 2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса . 3. Инфракрасная спектроскопия. 4. Спектроскопия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. Хроматографический метод. 6. Электрохимические методы. 7. Потенциометрия в аналитической химии. 	Производственная - преддипломная практика

Таблица 1.1 Взаимосвязь спектроскопических методов и областей электромагнитного спектра.[1, 153 с.]

Спектроскопические методы	Спектральная область	Изменяют свою энергию
Ядерно-физические	0,005 – 1,4 Å	Ядра
Рентгеновские	0,1 – 100 Å	Внутренние электроны
Вакуумная УФ-спектроскопия	10 – 180 нм	Валентные электроны
УФ-спектроскопия	180 – 400 нм	Валентные электроны
Спектроскопия в видимой области	400 – 780 нм	Валентные электроны
Ближняя ИК-спектроскопия	780 – 2500 нм	Молекулы (колебательная энергия)
ИК-спектроскопия	4000 – 400 см ⁻¹	Молекулы (колебательная, вращательная энергия)
Микроволновая спектроскопия	0,75 – 3,75 мм	Молекулы (вращательная энергия)
Электронный парамагнитный резонанс	3 см	Неспаренные электроны (в магнитном поле)
Ядерный магнитный резонанс	0,6 – 10 м	Ядерные спины (в магнитном поле)

Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач

Задание

Осуществите сравнительную характеристику методов ____, например ИК-спектроскопия и ИК-спектрофотометрия

По таким основным параметрам:

1. Объект и предмет метода
2. Цель и результаты (гипотеза)
3. Необходимые и достаточные условия
4. Идеи, принципы, закономерности на основе которых работает метод наблюдения
5. Схема, модель или план осуществления метода
6. Знание, умение, навыки, необходимые для реализации метода
7. Определение метода
8. Где сейчас используется метод? Рационально ли его использовать в вашем исследовании?

<p>Уметь</p>	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Задание Как и где, для чего можно применять;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. спектральные методы анализа. 2. методы ЯМР. 3. методики инфракрасной спектроскопии. 4. методики спектроскопии в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. 5. хроматографический метод анализа. 6. электрохимические методы анализа. 7. методики потенциометрии в аналитической химии. <p>Выбирать оптимальные методы исследования и методики исследования в конкретном направлении исследования, сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p><u>Задание</u></p> <p style="text-align: center;">определение ионов тяжелых металлов (Zn^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+})</p> <p>Одним из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды являются ионы тяжелых металлов (ТМ). Основным источником загрязнения ТМ являются сточные воды гальванических производств, предприятий по производству источников тока, предприятия черной и цветной металлургии, машиностроительные заводы и др.</p> <p>Какие методы применяют для их обнаружения? Какие приборы используют для их обнаружения? Какие из перечисленных ниже объектов, могут быть объектами анализа : вода, почва, воздух, биологически активные добавки, лекарственные препараты, пищевые продукты, продовольственное сырье, парфюмерия, косметика, аэрозоли, торф, ил, твердые отходы и др.</p> <p>Ваша задача определить наличие цинка в почве. Выберите метод. Обоснуйте его выбор</p>	
<p>Владеть</p>	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы спектрального оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред</p> <p><u>Задание</u> В ИК-спектре исходного гидроксида алюминия (рис.4.1.) в области валентных колебаний связи -ОН наблюдаются несколько полос поглощения. Чему они соответствуют?</p>	

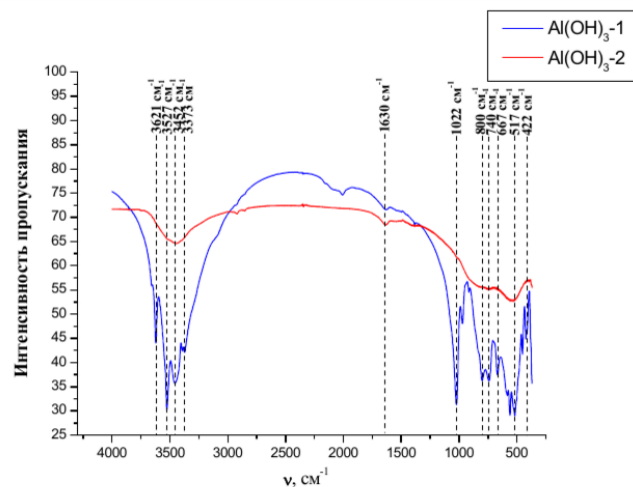


Рис.4.1. ИК спектры гидроксида алюминия Al(OH)₃-1 и вещества, которое было получено после проведения термогравиметрического анализа Al(OH)₃-1 (образ. Al(OH)₃-2). Спектры сняты с таблеток в KBr.

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы электрохимического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Классификация основных электрохимических методов анализа по измеряемому параметру

Метод	Измеряемый параметр	Условия измерения
Кондуктометрия	Удельная электропроводность – κ , См·см ⁻¹	Переменный ток (~1000 Гц)
Потенциометрия	Потенциал электрода (ЭДС ячейки) – E , В	$I = 0$
Кулонометрия	Количество электричества – Q , Кл	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$
Электрогравиметрия	Изменение массы электрода – m , г	$I = \text{const}$ или $E = \text{const}$
Вольтамперометрия/полярография	Сила тока – I , мкА	$I = f(E_{\text{нлож}})$

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы оптического оборудования, используемого в лаборатории для проведения анализа сред

Задание

Как изменяется удельная электропроводность раствора при малых и средних концентрациях ?

**Потенциалы выделения (25 °С) Н₂ из 1 М Н₂SO₄ для
разных электродов и при различной величине плотности тока**

Электрод	Потенциал (В) при плотности тока (А/см ²)				
	0,001	0,01	0,1	1,0	5,0
Ag	0,097	0,13	0,3	0,48	0,69
Cu	-	-	0,35	0,48	0,55
графит	0,002	-	0,32	0,60	0,73
Hg	0,8	0,93	1,03	1,07	-
Ni	0,14	0,3	-	0,56	0,71
Pt (гладкая)	0,0000	0,16	0,29	0,68	-
Pt (платинированная)	0,0000	0,030	0,041	0,048	0,051

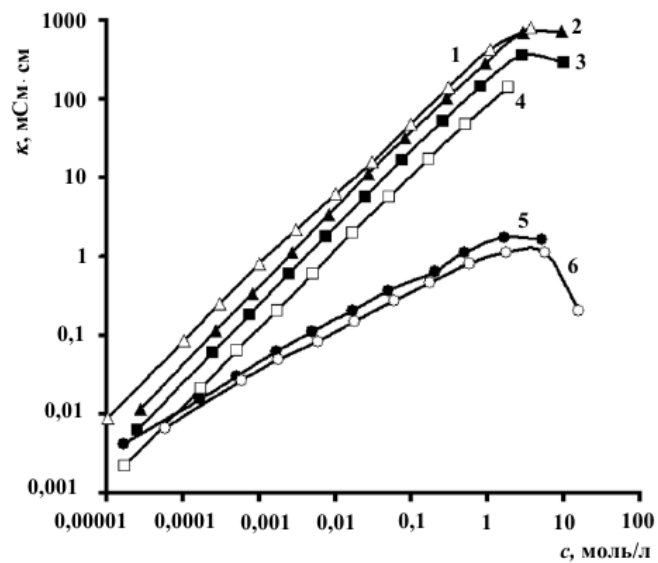


Рис. 2.1. Зависимость удельной электропроводности (25 °С)
от молярной концентрации вещества в растворе:
1 – Н₂SO₄; 2 – НСl; 3 – NaOH; 4 – NaCl; 5 – CH₃COOH; 6 – NH₃.

Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы тепловых аппаратов на металлургических производствах

Тестовое задание

		<p>1. Указать, по какому признаку классифицируются машины и механизмы, используемые на предприятиях общественного питания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По назначению обрабатываемого продукта. 2. По виду обрабатываемого продукта. <p>2. Указать, на какие группы подразделяется механическое оборудование, используемое на предприятиях общественного питания :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Многофункциональное. 2. Неавтоматическое. 3. Полуавтоматическое. 4. Автоматическое. <p>3. Выбрать неосновные материалы, используемые для изготовления машин предназначенные для предприятий?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сталь. 2. Чугун. 3. Алюминий. 4. Медь. 5. Хром. 6. Никель 7. Цинк <p>4. Выбрать правильный вариант ответа Для чего соединяют обмотку электродвигателя «звездой» или «треугольником»?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Если напряжение в сети 220В соединяют «треугольником». 2. Если напряжение в сети 380В соединяют «звездой». 3. Если напряжение в сети превышает 380В , то соединяют обмотку электродвигателя или «звездой» или «треугольником». <p>5. Указать, какая техническая документация выдаётся на каждую машину:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатационная документация. 3. Паспорт. 2. Ремонтная документация. 4. Формуляр. <p>6. Назовите аппараты включения электрооборудования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микропереключатели. 4. Рубильники. 2. Кулачковые переключатели. 5. Кнопочные переключатели. 3. Пакетные переключатели. 6. Штепсельные разъёмы. <p>7. Назовите аппараты защиты электрооборудования :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматические переключатели. 2. Плаки предохранители. 3. Тепловые реле защиты. <p>Владеть способами применения знаний, лежащими в основе работы механического оборудования, используемого в лаборатории для проведения исследования сред, определения вязкости, плотности и других характеристик объектов ОС</p>	
--	--	--	--

Способы выражения концентрации растворов

Состав любого раствора может быть выражен как качественно, так и количественно. Раствор с относительно низким содержанием растворенного вещества называют разбавленным, с относительно высоким – концентрированным. Такая количественная оценка условна. Например, для серной кислоты концентрированным считается раствор, где массовая доля кислоты равна 98, а для соляной – 38 %.

Для количественной оценки состава растворов используют понятие «концентрация». Существуют различные способы ее выражения.

1. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Она обозначается $W_{p.v.}$ (по первой букве английского слова «Weight» – вес) и рассчитывается по формуле $W_{p.v.} = \frac{m_{p.v.}(г, кг, т)}{m_{p-ра}(г, кг, т)}$. Она выражается в долях от единицы и пока-

зывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в 1 г (кг, т) раствора. Например, $W_{NaNO_3} = 0,05$. Это означает, что в каждом грамме (кг, т) раствора содержится 0,05 г (кг, т) растворенного вещества. Массовая доля растворенного вещества в растворе может быть выражена и в процентах: $W_{p.v.}$

$= \frac{m_{p.v.}}{m_{p-ра}} \cdot 100 = W_{p.v.} \cdot 100, \%$. В этом случае W указывает, сколько граммов (кг, т) растворенного вещества содержится в каждых 100 г (кг, т) раствора. Например, $W_{NaNO_3} = 5 \%$: в каждых 100 г раствора содержится 5 г $NaNO_3$ или в каждых 100 кг (т) раствора – 5 кг (т) $NaNO_3$.

Раствор любой концентрации характеризуется своей плотностью ρ (г/мл; кг/л; г/л; т/м³), которая показывает, сколько граммов (кг, т) весит 1 мл (л, м³) раствора данной концентрации. Например, $\rho = 1,02$ г/мл. Это означает, что 1 мл раствора данной концентрации весит 1,02 г. Плотность раствора рассчитывается

по формуле $\rho_{p-ра} = \frac{m_{p-ра}}{V_{p-ра}}$. Плотность (ρ) – это величина для перехода от массы раствора к его объему и наоборот.

2. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_m (р-ра KCl) = 5 моль/л. Это означает, что в каждом литре такого раствора содержится 5 моль KCl. Молярная концентрация рассчитывается по формуле

$C_m = \frac{V_{p.v.}}{V_{p-ра}} = \frac{m_{p.v.}}{M_{p.v.} \cdot V_{p-ра}}$ (моль/л), где $v_{p.v.}$ – количество растворенного вещества (моль); $m_{p.v.}$ – масса растворенного вещества (г); M – молярная масса растворенного вещества (г/моль), $V_{p-ра}$ – объем раствора (л).

3. Молярная концентрация эквивалента раствора (эквивалентная концентрация или нормальная концентрация). Она обозначается C_n (используется также C_n). Ее значение показывает, сколько молей эквивалентов растворенного вещества содержится в 1 л раствора. Например, C_n (р-ра HNO_3) = 2 моль/л. Это означает, что в каждом литре раствора содержится 2 моль эквивалентов HNO_3 . Молярная концентрация эквивалента раствора рассчитывается по формуле

$$C_n = \frac{v_{э.p.v.}}{V_{p-ра}} = \frac{m_{p.v.}}{M_{э.p.v.} \cdot V_{p-ра}} \text{ (моль/л)}$$

Растворы, имеющие одинаковые значения C_n , реагируют между собой в равных объемах, так как содержат равные количества молей эквивалентов растворенных веществ. Если растворы имеют различные значения C_n , то вступающие в реакцию объемы этих растворов обратно пропорциональны их молярным концентрациям эквивалента: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_{n2}}{C_{n1}}$ или $V_1 \cdot C_{n1} = V_2 \cdot C_{n2}$.

4. Молярная концентрация раствора (C_m). Ее значение показывает, сколько молей растворенного вещества содержится в 1 кг растворителя. Например, C_m (р-ра H_2SO_4) = 10 моль/кг. Это означает, что в каждом килограмме воды растворено 10 моль H_2SO_4 . Молярная концентрация раствора

рассчитывается по формуле: $C_m = \frac{v_{p.v.}}{m_{p-ра}} = \frac{m_{p.v.}}{M_{p.v.} \cdot m_{p-ра}}$ (моль/кг).

5. Молярная (молярная) доля растворенного вещества в растворе. Она

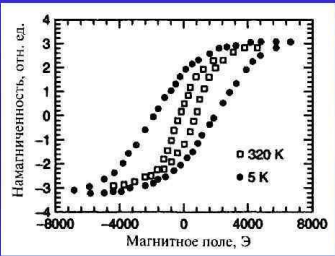
Знать	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимые для решения научно-инновационных задач</p> <p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p>Контрольные вопросы</p> <p>1 Что изучают с помощью статистического метода?</p> <p>2 Назовите важнейшие параметры состояния химически однородной системы.</p> <p>3 Что такое термодинамический процесс? Приведите примеры</p> <p>4 Что понимают под идеальным газом? Каковы взгляды современной науки на этот вопрос?</p>	Дополнительные главы общей физики
Уметь	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p style="text-align: center;">Пример контрольной работы</p> <p>101. При расширении $m = 10$ г кислорода объем его увеличился в 10 раз. Найти, во сколько раз и в каком случае газ совершит большую работу A, если он будет расширяться: 1) адиабатически; 2) изотермически. Построить графики процессов в координатах P-V. Показать работы на графике.</p> <p>102. Некоторая масса азота при давлении $P_1 = 10^5$ Па имела объем $V_1 = 7$ л, а при давлении $P_2 = 4 \cdot 10^5$ Па объем $V_2 = 4$ л. Переход от первого состояния ко второму произведен в два этапа: сначала по адиабате, а затем по изохоре. Определить изменение внутренней энергии ΔU, количество теплоты Q и произведенную работу A. Построить график процесса в координатах P-V и показать работу на графике.</p> <p>103. Водород массой $m = 50$ г, имевший температуру $T_1 = 300$ К, адиабатно расширился, увеличив объем в $n_1 = 3$ раза. Затем при изотермическом сжатии объем газа уменьшился в $n_2 = 2$ раза. Определить полную работу A, совершенную газом, и конечную температуру T_2 газа. Построить график процесса в координатах P-V и показать работу на графике.</p> <p>104. Азот массой $m = 14$ г адиабатически расширяется, причем давление падает от $P_1 = 2 \cdot 10^5$ Па до $P_2 = 1 \cdot 10^5$ Па. Затем газ нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры $T_1 = 420$ К. Постройте график процесса в координатах P – V. Определите приращение внутренней энергии $\Delta U_{1-2,3}$ и работу газа $A_{1-2,3}$ за весь процесс.</p>	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами использования существующих методов физических,</p>	<p>Задание для самостоятельной работы</p> <p>Опишите особенности каждой группы методов. Каковы их особенности? Где применяют и для чего?</p>	

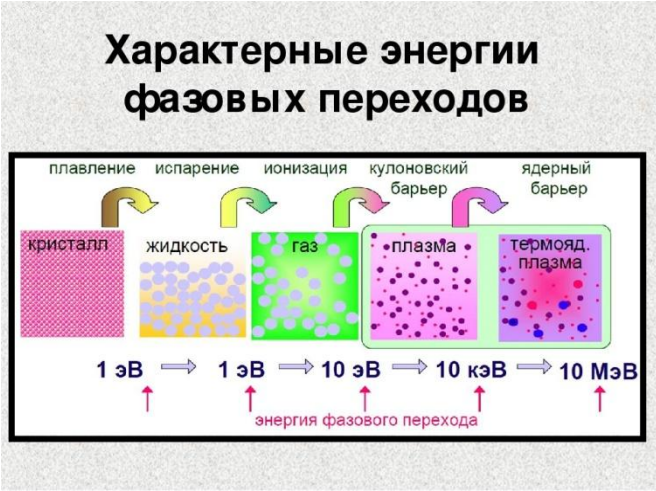

	<p>физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для решения научно-инновационных задач</p>	<p style="text-align: center;">Два метода молекулярной физики:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;"><u>Статистический</u></th> <th style="text-align: center; background-color: #e0e0e0;"><u>Термодинамический</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>В статистическом методе микроскопические величины, характеризующие движение молекулы, являются случайными. Для построения теории : гипотетическая модель механизма молекулярного движения и строения вещества-> разрабатываются методы нахождения плотности вероятностей величин -> вычисляют средние значения этих величин. Позволяет установить связь поведения системы в целом с поведением и свойствами отдельных частиц.</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>В термодинамическом методе исследования вещества, в отличие от статистического, ставится своей задачей <u>установление зависимости между наблюдаемыми макроскопическими (измеряемыми в опыте) величинами</u>, (давление, температура, объем, концентрация, напряженность электр. или маг. поля и т. п.) Позволяет изучать явления без знания внутренних их внутренних механизмов (и моделей).</p> </td> </tr> </tbody> </table>	<u>Статистический</u>	<u>Термодинамический</u>	<p>В статистическом методе микроскопические величины, характеризующие движение молекулы, являются случайными. Для построения теории : гипотетическая модель механизма молекулярного движения и строения вещества-> разрабатываются методы нахождения плотности вероятностей величин -> вычисляют средние значения этих величин. Позволяет установить связь поведения системы в целом с поведением и свойствами отдельных частиц.</p>	<p>В термодинамическом методе исследования вещества, в отличие от статистического, ставится своей задачей <u>установление зависимости между наблюдаемыми макроскопическими (измеряемыми в опыте) величинами</u>, (давление, температура, объем, концентрация, напряженность электр. или маг. поля и т. п.) Позволяет изучать явления без знания внутренних их внутренних механизмов (и моделей).</p>	
<u>Статистический</u>	<u>Термодинамический</u>						
<p>В статистическом методе микроскопические величины, характеризующие движение молекулы, являются случайными. Для построения теории : гипотетическая модель механизма молекулярного движения и строения вещества-> разрабатываются методы нахождения плотности вероятностей величин -> вычисляют средние значения этих величин. Позволяет установить связь поведения системы в целом с поведением и свойствами отдельных частиц.</p>	<p>В термодинамическом методе исследования вещества, в отличие от статистического, ставится своей задачей <u>установление зависимости между наблюдаемыми макроскопическими (измеряемыми в опыте) величинами</u>, (давление, температура, объем, концентрация, напряженность электр. или маг. поля и т. п.) Позволяет изучать явления без знания внутренних их внутренних механизмов (и моделей).</p>						
<p>Знать</p>	<p>- историю и методологию физических наук, расширяющих общепрофессиональную фундаментальную подготовку; - законы общей и теоретической физики, физики низкоразмерных систем</p>	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ядерно-физические методы исследования 2. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ 3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия 4. Рентгеноструктурный анализ 5. Радиоспектроскопические методы исследования материалов 6. Мессбауэровская спектроскопия 	<p>Современные методы исследования конденсированных сред</p>				
<p>Уметь</p>	<p>- анализировать результаты и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок; - использовать знания свойств и особенностей низкоразмерных структур для решения научно-инновационных задач</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разреженные пары ртути, атомы которой практически все находятся в основном состоянии, осветили резонансной линией ртутной лампы с длиной волны $\lambda = 235.65$ нм. При этом мощность испускания данной линии парами ртути оказалась $P = 35$ мВт. Найти число атомов в состоянии резонансного возбуждения, среднее время жизни которого $\tau = 0.15$ мкс. 2. Изобразите схему уровней атома водорода в магнитном поле и его спектр ЭПР с учетом спина протона. 3. Оцените магнитное поле, вызванное наличием у ядра атома собственного магнитного момента, на удалении от ядра порядка размера атома. 4. Пучок электронов, ускоренных разностью потенциалов U, падает на поверхность металла, внутренний потенциал которого $U_i = 15$ В. Найти: а) показатель преломления металла для электронов с $U = 150$ В; б) отношение U / U_i, при котором показатель преломления отличится от единицы 					

		не более чем на $\eta = 1.0\%$.																		
Владеть	- навыками использования методов физики для решения практических задач; - экспериментальными методами исследования структуры и свойств конденсированных сред	<p>1. Метод ЯМР для измерения ядерных магнитных моментов оказывается пригодным для измерения магнитного поля в зазоре между полюсами магнита с максимально возможной абсолютной точностью. Предложить способ проведения таких измерений напряженности поля порядка 10 кГс и проанализировать причины, ограничивающие точность измерений. Диаметр полюсов магнита принять равным 15 см, расстояние между полюсами 2.5 см.</p> <p>2. Сконструировать радиочастотный датчик ЯМР для атомных пучков, предназначенный для измерения ядерного спина и магнитного момента одного из следующих изотопов: ^{86}Rb, ^{24}Na, ^{134}Cs.</p> <p>3. Длина волны резонансной линии ртути $\lambda = 235.65$ нм. Среднее время жизни атомов ртути в состоянии резонансного возбуждения $\tau = 0.15$ мкс. Оценить отношение доплеровского уширения этой линии к ее естественной ширине при температуре газа $T=300$ К.</p> <p>4. Необходимо измерить мельчайшие нормальные смещения поверхности. Опишите три наиболее чувствительных метода и оцените минимальное смещение, которое можно зарегистрировать каждым из предложенных методов.</p>																		
ПК-3 - способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности																				
Знать	историю и методологию физических открытий	<p>Примерное задание</p> <p>Многие из научных открытий в различных областях естественных наук привели к скачку в развитии технического прогресса и свершению научно-технических революций. Ответьте на вопросы</p> <p>Что такое научно-техническая революция?</p> <p>К каким коренным преобразованиям в системе научного знания и в технике она приводит</p> <p>Как научные революции связаны с историческим процессом развития человеческого общества?</p> <p>Какое влияние оказывает научно-техническая революция на всю структуру производства и на жизнь самого человека?</p>	История и методология физики;																	
Уметь	анализировать результаты физических открытий и представлять их значение в истории науки и техники	<p>Примерное задание</p> <p>Задание 1.</p> <p>Приведите примеры микро и макро-революционных изменений в физике</p> <p>Заполняйте таблицу 1.</p> <p>Таблица 1</p> <table border="1"> <tr> <td>Масштаб революции</td> <td colspan="5">Конкретный пример из области физики приведших к революции в этой или нескольких научных областях</td> </tr> <tr> <td>Микро-революция</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Макро-революция</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Масштаб революции	Конкретный пример из области физики приведших к революции в этой или нескольких научных областях					Микро-революция						Макро-революция				
Масштаб революции	Конкретный пример из области физики приведших к революции в этой или нескольких научных областях																			
Микро-революция																				
Макро-революция																				

Владеть	<p>Навыками использования различных физических законов и теорий для объяснения исследованных явлений.</p> <p>Навыками использования физических знаний, умений и навыков для постановки новых научно-исследовательских задач.</p>	<p>Примерное задание Задание 2. Приведите примеры научных открытий в физике, которые привели к революционным изменениям в научно-техническом прогрессе человечества. Заполняйте таблицу 2.</p> <p>Таблица</p> <table border="1" data-bbox="931 368 1624 595"> <tr> <td data-bbox="931 368 1151 539">Естественная наука</td> <td data-bbox="1151 368 1368 539">Конкретный пример научных открытий в физике, приведший к научно-техническим изменениям</td> <td data-bbox="1368 368 1624 539">Революционные изменения в научно-техническом плане, к которому привело открытие</td> </tr> <tr> <td data-bbox="931 539 1151 595">Физика (раздел физики)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Естественная наука	Конкретный пример научных открытий в физике, приведший к научно-техническим изменениям	Революционные изменения в научно-техническом плане, к которому привело открытие	Физика (раздел физики)																														
Естественная наука	Конкретный пример научных открытий в физике, приведший к научно-техническим изменениям	Революционные изменения в научно-техническом плане, к которому привело открытие																																		
Физика (раздел физики)																																				
Знать	Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин	<p>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</p> <p>25. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента.</p> <p>26. Техника символьных вычислений</p> <p>27. Модель, алгоритм, программа.</p> <p>28. Алгоритмические языки.</p> <p>29. Представление о языках программирования высокого уровня.</p>																																		
Уметь	Применять Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин	<p>Примеры заданий для самостоятельного решения.</p> <p>Определить температурное поле в плоском слое при стационарной теплопроводности. Левая и правая граница слоя поддерживаются изотермическими с температурами: T_l, T_p. Задачу решить на регулярной сетке с числом разбиений $N = 4$ методом прогонки.</p> <table border="1" data-bbox="931 1050 1713 1137"> <tr> <td>№ задания</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>$T_l, ^\circ\text{C}$</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>$T_p, ^\circ\text{C}$</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> <td>550</td> <td>600</td> <td>650</td> </tr> </table>	№ задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$T_l, ^\circ\text{C}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	$T_p, ^\circ\text{C}$	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	Компьютерные технологии в науке и производстве;
№ задания	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																										
$T_l, ^\circ\text{C}$	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550																										
$T_p, ^\circ\text{C}$	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650																										
Владеть	Навыками использования физических знаний, умений и навыков для решения поставленных исследовательских задач и постановки новых научно-исследовательских задач	<p>Вопросы для самоконтроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Причины возникновения и проявление схемной ошибки транспортности. 2. Способы аппроксимации конвективных членов уравнения переноса. Понятие о нейтральных разностных схемах. 3. Формулы аппроксимации граничных условий конвективного теплообмена первого и второго порядков точности. 4. Векторно-матричное представление сеточных уравнений. 5. Метод прогонки решения матричных уравнений и его реализация на компьютере. 6. Итерационный метод последовательной линейной верхней релаксации решения матричных уравнений и его реализация на компьютере. 																																		

		7. Как организовать алгоритм решения сопряженных уравнений теплопереноса на компьютере?	
Знать	- основные принципы строения твердых тел и их основные свойства при проведения численного эксперимента; - реализуемые методы изучения свойств твердого тела при планировании эксперимента	Перечень теоретических вопросов к зачету (с оценкой) 1. УФ-спектроскопия и атомное строение твердых тел 2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС) 3. Рентгеновская, фотоэлектронная дифракция 4. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ) 5. Фотоэлектрические свойства, люминисценция в твердых телах, фотопроводимость полупроводников 6. Контактные явления в проводниках и полупроводниках. Контактная разность потенциалов. 7. Термоэлектрические явления. Эффекты Зеебека и Пельтье	Теория твердого тела;
Уметь	- составлять план эксперимента с учетом знаний свойств твердого тела; - самостоятельно определять задачи исследования	1. Кристалл цинка имеет ГПУ структуру с постоянными $a = 2,66 \cdot 10^{-10}$ м и $c = 4,95 \cdot 10^{-10}$ м. Вычислить объем элементарной ячейки такой структуры и плотность цинка. 2. Найти число квантовых состояний для электронов в невырожденной энергетической зоне кристалла, имеющего простую кубическую решетку с параметром a и объемом L^3 . 3. Энергия Ферми калия $E_F = 2,1$ эВ, а электропроводность при $T = 0$ К равна $\sigma = 1,6 \cdot 10^7$ Ом ⁻¹ м ⁻¹ . Рассчитать с помощью этих данных среднюю длину свободного пробега электронов проводимости, полагая $m^* = m$. 4. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла.	
Владеть	- навыками обращения с научной и учебной литературой; - навыками использования ЭВМ при решении научно-исследовательских задач в области физики твердого тела	1. Сколько плоскостей типа {111} имеется в кубических структурах? Изобразить эти плоскости на чертеже. 2. Используя приближение почти свободных электронов, вычислить энергетическую щель на границе зоны Бриллюэна в одномерном кристалле, если потенциальная энергия электрона в периодическом поле описывается функцией $V(x) = V_1 \cos \frac{2\pi x}{a}$. 3. Показать, что давление электронного газа в металле выражается через его кинетическую энергию E соотношением $P = \frac{2}{3} \frac{E}{V}$, где V – объем металла. 4. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.	
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения	Если металлическую пластинку, вдоль которой течет постоянный электрический ток, помес-	Электрические и маг-

	физики твердого тела и жидкости	<p>тять в перпендикулярное к ней магнитное поле, то между гранями, параллельными направлениям тока и поля возникает разность потенциалов $U=j_1-j_2$. Она называется Холловской разностью потенциалов.</p> <p>Изучите существующие методы регистрации этого явления</p>	нитные свойства твердых тел																																																																																								
Уметь	Обобщать и проецировать на конкретные исследования современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости	<p>Рассмотрите рисунок. Объясните описанные явления. Используя примеры из жизни и техники</p> <p>Влияние различных факторов на магнитные свойства</p> <table border="1" data-bbox="929 432 1615 911"> <thead> <tr> <th>Фактор</th> <th>$\mu_{нач}$</th> <th>μ_{max}</th> <th>M_s</th> <th>B_r</th> <th>H_c</th> <th>w_r</th> <th>$tg\delta$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Изменение основного химического состава</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> </tr> <tr> <td>Примеси</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↑↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Упругое растяжение</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Упругое сжатие</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Пластическое растяжение</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Пластическое сжатие</td> <td>↓</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Рост температуры</td> <td>↑↓</td> <td>↑↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Предварительное намагничивание</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>Повышение частоты</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>Отжиг (рост размера зерна)</td> <td>↑</td> <td>↑</td> <td>Нет</td> <td>↑</td> <td>↓</td> <td>↓</td> <td>↑</td> </tr> </tbody> </table>	Фактор	$\mu_{нач}$	μ_{max}	M_s	B_r	H_c	w_r	$tg\delta$	Изменение основного химического состава	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	Примеси	↓	↓	Нет	↑↓	↑	↑	Нет	Упругое растяжение	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет	Упругое сжатие	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет	Пластическое растяжение	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет	Пластическое сжатие	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет	Рост температуры	↑↓	↑↓	Нет	↓	↓	↓	Нет	Предварительное намагничивание	↓	↓	Нет	↓	↓	↓	Нет	Повышение частоты	↓	↓	Нет	↑	↑	↑	↑	Отжиг (рост размера зерна)	↑	↑	Нет	↑	↓	↓	↑	
Фактор	$\mu_{нач}$	μ_{max}	M_s	B_r	H_c	w_r	$tg\delta$																																																																																				
Изменение основного химического состава	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓																																																																																				
Примеси	↓	↓	Нет	↑↓	↑	↑	Нет																																																																																				
Упругое растяжение	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет																																																																																				
Упругое сжатие	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет																																																																																				
Пластическое растяжение	↓	↓	Нет	↓	↑	↑	Нет																																																																																				
Пластическое сжатие	↓	↑	Нет	↑	↓	↓	Нет																																																																																				
Рост температуры	↑↓	↑↓	Нет	↓	↓	↓	Нет																																																																																				
Предварительное намагничивание	↓	↓	Нет	↓	↓	↓	Нет																																																																																				
Повышение частоты	↓	↓	Нет	↑	↑	↑	↑																																																																																				
Отжиг (рост размера зерна)	↑	↑	Нет	↑	↓	↓	↑																																																																																				
Владеть	Способами решения современных проблем физики твердого тела и жидкости	<p>Задание - опишите все процессы на диаграмме</p>  <p>Магнитные наноструктуры</p> <p>Петли гистерезиса для наночастиц железа на концах нанотрубок в параллельном УНТ магнитном поле.</p>																																																																																									
Знать	Современные проблемы и новейшие достижения	Электрон, как известно, обладает не только электрическим зарядом, но и спином — собст-	Физика фазовых																																																																																								

	<p>физики твердого тела и жидкости</p>	<p>венным механическим моментом, характеризующимся двумя квантовыми состояниями. Как механическим моментом связан магнитный момент электрона, который для краткости тоже называют спином? Как его возможные состояния обозначают? Как отражают графическое представление спина ?</p>	<p>переходов</p>
<p>Уметь</p>	<p>Обобщать и проецировать на конкретные исследования современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела и жидкости</p>	<p>Рассмотрите рисунок. Объясните, почему энергии фазовых переходов отличаются столь существенно.</p> 	
<p>Владеть</p>	<p>Способами решения современных проблем физики твердого тела и жидкости</p>	<p>Примерное задание – опишите все процессы на диаграмме</p> 	

<p>Знать</p>	<p>Физические законы, явления их взаимосвязь, особенности интерпретации и рамки их выполнения, самостоятельно находить и рассматривать материал по экспериментальному исследованию твердых тел о возможности междисциплинарного применения экспериментальных и расчётных результатов научных исследований;</p> <p>Физические основы формирования линейчатых, полосатых и сплошных спектров, технологию постановки задач в научных исследованиях в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта</p>	<p>Вопросы к зачёту по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Регистрация эмиссионных спектров. Функциональные схемы спектрометров. Сканирующие спектрометры для многоэлементного анализа. Зависимость пределов обнаружения элементов от параметров спектрометров. Методы учёта фона. 2. Принципы атомного эмиссионного и абсорбционного спектрального анализа 3. Электротермическая атомизация пробы. Конструкции электротермических атомизаторов. Аналитические характеристики атомно-абсорбционного метода с электротермической атомизацией. 4. Атомизация пробы в газовом пламени. Пламенная атомно-абсорбционная спектрометрия (ПААС). ААСА с атомизацией пробы в тлеющем дуговом разряде и других источниках. Многоэлементная ААСА. 5. Атомно-флуоресцентное определение следов элементов. Принципы атомно-флуоресцентной спектроскопии (АФС). Атомно-флуоресцентный анализ с традиционными источниками возбуждения флуоресценции. Аппаратура, методы и аналитические характеристики АФС. Регистрация флуоресценции. 6. Лазерный атомно-ионизационный анализ (ЛАИА) высокочистых веществ. Физические основы ЛАИА. Селективность лазерного многоступенчатого возбуждения и ионизации. Лазерная техника. Атомизация пробы. Система регистрации. 7. Примеры анализа различных объектов: водные растворы, п/проводники, ОСЧ вещества. 8. Вопросы метрологии спектрального анализа. Абсорбционные методы. Метод поглощения. 9. Спектроскопические методы с неоптическим сигналом. Оптико-акустический метод. 10. Фотоионизационный метод. 11. Обработка результатов анализа. Метрологические характеристики методик анализа. 12. Обработка результатов методами непараметрической статистики. Предел обнаружения. Структура погрешности. 13. Основные узлы спектральных приборов. Регистрация спектров молекулярного поглощения. 14. Методика спектроскопических исследований молекулярных систем. 15. Электронные спектры поглощения. Основные положения теории электронных спектров. Электронная абсорбционная спектроскопия. 16. ИК-спектры. Основные положения теории колебательных спектров. ИК-абсорбционная спектроскопия. 17. Спектры фотолюминесценции. Основные положения теории спектров фотолюминесценции. Техника измерения спектров фотолюминесценции. Флуоресценция и методика работы с ней. 18. Спектры комбинационного рассеяния света. Основные положения теории спектров комбинационного рассеяния света (КРС). Техника спектроскопии КРС. 19. Спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО). Основные положения теории спектроскопии нарушенного полного внутреннего отражения (СНПВО). Техника СНПВО. Методика измерения спектров НПВО. 20. Проявление межмолекулярного взаимодействия (ММВ) в спектрах. Спектроскопический анализ и межмолекулярные взаимодействия. Основные теоретические положения. Проявление неспецифических взаимодействий в молекулярных спектрах. Проявление 	<p>Приборы и методы в спектроскопии твердого тела;</p>
--------------	--	--	--

		специфических взаимодействий в молекулярных спектрах.	
Уметь	<p>Использовать теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях демонстрировать умения анализировать ситуацию в конкретном исследовании;</p> <p>использовать методы исследовательской работы – компьютерными моделями, экспериментальными установками, оценкой погрешности измерений; обобщить результаты исследования, экспериментальной работы;</p> <p>оценить их значимость и практическую пригодность полученных результатов научных исследований;</p> <p>Проводить качественный и количественный спектрофотометрический анализ. Разрабатывать новые методы и решать задачи в научных исследованиях в области физики</p>	<p>Примерные задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти линейную восприимчивость и диэлектрическую проницаемость газа свободных электронов. 2. Определить линейную диэлектрическую проницаемость в модели Лоренца (модели гармонического осциллятора). 3. Определить зависимость вектора гирации от частоты электромагнитного излучения при больших ее значениях. Использовать модель свободных электронов. 4. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла 5. Определить длину волны излучения, при которой становятся прозрачными металлы, например (а) медь, (б) натрий. 	
Владеть	<p>Способностью использования полученных знаний фундаментальных разделов общей и теоретической физики для изучения физических теоретических и экспериментальных задач, для решения профессиональных задач в стандартных ситуациях, для изучения профильных дисциплин практическими навыками использования элементов исследовательской работы на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на производственной практике;</p> <p>профессиональным языком физической области знания;</p> <p>способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях</p> <p>Методами поиска, отбора, анализа материалов для рассмотрения материалов по современным проблемам проведения спектрофотометрического анализа. Методическими подходами в научных исследованиях в области спектрального анализа и способами решения их с помощью современной спектральной аппаратуры</p>	<p>Примерные вопросы для обсуждения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стратегия защиты ОС от электромагнитного загрязнения 2. Генетические и физиологические эффекты действия УФ-радиации. 3. Лучевая болезнь. 4. <i>Способы радиационной защиты.</i> 5. <i>Проблема переработки и захоронения отходов химической промышленности и отработанного ядерного топлива.</i> 6. <i>Охрана труда и средства защиты.</i> 	

<p>Знать</p>	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения</p> <p>ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения</p>	<p>Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;</p>
<p>Уметь</p>	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Анализ чаще всего начинают с отбора и подготовки пробы к анализу. Если они проведены неправильно, то тщательно измеренный аналитический сигнал не дает правильной информации о содержании определяемого компонента. Погрешность при пробоподготовке и отборе пробы часто делает бессмысленным использование высокоточных методов. «Пробы» зависят от способа измерения аналитического сигнала. Приемы и порядок отбора пробы предписывают Государственные стандарты (ГОСТ). 1.1.</p>	

		<p style="text-align: center;">1.1. Отбор пробы</p> <p>Для проведения анализа берут <u>среднюю</u> пробу. Это небольшая часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам исследуемого объекта.</p> <p>Различают генеральную, лабораторную и анализируемую пробу.</p> <p><u>Генеральная</u> проба отбирается непосредственно из объекта. Она большая – 1–50 кг, для некоторых объектов (пример: руда) 0,5–5 т. Из генеральной пробы путем сокращения отбирают лабораторную пробу (от 25г до 1 кг).</p> <p>Одну часть используют для предварительных исследований, другую – сохраняют для возможных арбитражных анализов. Третью – используют непосредственно для анализа (анализируемая проба).</p> <p>Содержание определяемого компонента в анализируемой пробе должно отражать среднее содержание этого компонента в исследуемом объекте.</p> <p>Так проба 1–10 г оценивает среднее содержание компонента в генеральной пробе массой несколько тонн и запас компонента в месторождении.</p> <p>При отборе пробы надо учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) агрегатное состояние объекта; 2) неоднородность материала и размер частиц, с которых начинается неоднородность; 3) требуемую точность в зависимости от задачи анализа и природы объекта; 4) возможность изменения объекта во времени. 	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Оценивать загрязнение атмосферного воздуха города Магнитогорска.</p> <p>В городе Магнитогорске наблюдения за состоянием атмосферы проводит лаборатория по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха (Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиала ФГБУ "Уральское УГМС").</p> <p>Замеры концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны ПАО "ММК" проводятся 3 раза в день аккредитованной лабораторией</p> <p><u>Пример задания</u></p> <p>Пример № 1. В воздухе промышленной площадки химического завода одновременно присутствуют фенол, ацетон, сероводород, формальдегид в следующих концентрациях: 0,08, 50, 5, 0,14 мг/ м³. Рассчитать уровень загрязнения воздуха промышленной площадки учитывая эффект суммации и сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха</p>	

<p>Знать</p>	<p>современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения</p> <p>ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения</p>	<p>Производственная - преддипломная практика;</p>
<p>Уметь</p>	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Анализ чаще всего начинают с отбора и подготовки пробы к анализу. Если они проведены неправильно, то тщательно измеренный аналитический сигнал не дает правильной информации о содержании определяемого компонента. Погрешность при пробоподготовке и отборе пробы часто делает бессмысленным использование высокоточных методов. «Пробы» зависят от способа измерения аналитического сигнала. Приемы и порядок отбора пробы предписывают Государственные стандарты (ГОСТ). 1.1.</p>	

		<p style="text-align: center;">1.1. Отбор пробы</p> <p>Для проведения анализа берут <u>среднюю</u> пробу. Это небольшая часть анализируемого объекта, средний состав и свойства которой должны быть идентичны во всех отношениях среднему составу и свойствам исследуемого объекта.</p> <p>Различают генеральную, лабораторную и анализируемую пробу.</p> <p><u>Генеральная</u> проба отбирается непосредственно из объекта. Она большая – 1–50 кг, для некоторых объектов (пример: руда) 0,5–5 т. Из генеральной пробы путем сокращения отбирают лабораторную пробу (от 25г до 1 кг).</p> <p>Одну часть используют для предварительных исследований, другую – сохраняют для возможных арбитражных анализов. Третью – используют непосредственно для анализа (анализируемая проба).</p> <p>Содержание определяемого компонента в анализируемой пробе должно отражать среднее содержание этого компонента в исследуемом объекте.</p> <p>Так проба 1–10 г оценивает среднее содержание компонента в генеральной пробе массой несколько тонн и запас компонента в месторождении.</p> <p>При отборе пробы надо учитывать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) агрегатное состояние объекта; 2) неоднородность материала и размер частиц, с которых начинается неоднородность; 3) требуемую точность в зависимости от задачи анализа и природы объекта; 4) возможность изменения объекта во времени. 	
Владеть	<p>современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Оценивать загрязнение атмосферного воздуха города Магнитогорска.</p> <p>В городе Магнитогорске наблюдения за состоянием атмосферы проводит лаборатория по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха (Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиала ФГБУ "Уральское УГМС").</p> <p>Замеры концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны ПАО "ММК" проводятся 3 раза в день аккредитованной лабораторией</p> <p><u>Пример задания</u></p> <p>Пример № 1. В воздухе промышленной площадки химического завода одновременно присутствуют фенол, ацетон, сероводород, формальдегид в следующих концентрациях: 0,08, 50, 5, 0,14 мг/ м³. Рассчитать уровень загрязнения воздуха промышленной площадки учитывая эффект суммации и сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха</p>	

<p>Знать</p>	<p>Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин. знать методы физического и общенаучного исследования существующие методические подходы к научным исследованиям</p>	<p style="text-align: center;">Примеры решения задач</p> <p>12. Рабочее вещество тепловой машины совершает цикл, в пределах которого абсолютная температура изменяется в два раза, а сам цикл в координатах T–S имеет вид, показанный на рисунке 5.1. Найти коэффициент полезного действия η цикла.</p> <p style="text-align: right;">S</p> <p>Решение</p> $\eta = \frac{A_{\text{полен}}}{Q_{\text{получ}}} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ <p>По определению Q_1 — количество теплоты, получаемое тепловой машиной за цикл, и Q_2 количество теплоты, отдаваемое за цикл холодильнику.</p> <p>Используя $Q = \int T \cdot dS$. Учтем, что на диаграмме величина интеграла соответствует площади криволинейной трапеции под линией процесса. Интегрирование можно разбить на три участка 1-2, 2-3 и 3-1. На участке 1-2 $dS > 0$. Тогда $Q_{1-2} = T_1 \int dS = T_1 \Delta S_{1-2} > 0$ (машина получает количество теплоты). На участке 2-3 $dS = 0$ (теплообмена нет). На участке 3-1 $dS < 0$. Тогда $Q_{3-1} = \int T dS = \frac{T_1 + T_3}{2} \Delta S_{3-1} < 0$ (машина отдает количество теплоты холодильнику). Учтем, что $T_1 = 2T_3$ и $\Delta S_{1-2} = -\Delta S_{3-1} = -\Delta S$. Тогда</p> $\eta = \frac{T_1 \Delta S - \frac{3}{4} T_1 \Delta S}{T_1 \Delta S} = 0,25$	<p>Дополнительные главы общей физики</p>
<p>Уметь</p>	<p>применять Физические законы и теории на уровне общей физики, теоретической физики и профильных физических дисциплин. уметь использовать общенаучные методы исследования и методы физического исследования в своей деятельности и принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности применять существующие методические подходы к научным исследованиям и разрабатывать новые</p>	<p style="text-align: center;">Пример контрольной работы</p> <p>127. Некоторый газ в количестве $\nu = 1$ кмоль занимает объем $V_1 = 1 \text{ м}^3$. При расширении газа до объема $V_2 = 1,5 \text{ м}^3$ была совершена работа против сил межмолекулярного притяжения, равная $A = 45,3 \text{ кДж}$. Определите поправку a, входящую в уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p>128. Какие температуры T_1 и T_2 имеет азот массой $m = 2 \text{ г}$, занимающей объем $V = 820 \text{ см}^3$ при давлении $P = 0,2 \text{ МПа}$? При T_1 – газ рассматривать как идеальный, при T_2 – как реальный.</p> <p>129. В закрытом сосуде объемом $V = 0,5 \text{ м}^3$ находится $\nu = 0,6$ кмоль углекислого газа при давлении $P = 3 \text{ МПа}$. Пользуясь уравнением Ван-дер-Ваальса, найти, во сколько раз надо увеличить температуру газа, чтобы его давление возросло в два раза?</p> <p>130. В сосуде объемом $V = 10 \text{ л}$ находится $m = 0,25 \text{ кг}$ азота при температуре $t = 27^\circ \text{ С}$. Какую часть давления газа составляет давление, обусловленное взаимодействием молекул?</p>	

<p>Владеть:</p>	<p>навыками практического использования методов физики для решения практических задач; навыками самостоятельной научной работы, поиска решения проблемы по конкретной научной тематике.</p>	<p>Контрольная МКТ и Термодинамика</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Баллон емкостью 83 л содержит 3,3 кг углекислого газа. Баллон выдерживает давление не выше 9·10⁶ Па. При какой температуре (в Кельвинах) баллон может разорваться? Молярная масса углекислого газа 44 кг/кмоль, универсальная газовая постоянная 8,3 Дж/(моль·К). 2. Какая масса ртути имеет такую же теплоемкость, как 325 г спирта? Удельная теплоемкость спирта 2400 Дж/(кг·К), удельная теплоемкость ртути 130 Дж/(кг·К). 3. Какое количество теплоты (в кДж) надо сообщить 3 кг льда, взятого при –10 °С, чтобы полностью его растопить? Удельная теплоемкость льда 2100 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. 4. Объем газа увеличили при постоянном давлении в 1,3 раза, после чего уменьшили его температуру при постоянном объеме, а затем изотермически уменьшили его объем до первоначального значения. Найдите первоначальную температуру газа (в °С), если максимальная температура газа в описанных процессах 104 °С. 5. На какой глубине объем пузырька воздуха, поднимающегося со дна водоема, в 6 раз меньше, чем на поверхности? Атмосферное давление 100 кПа, плотность воды 1000 кг/м³. Температура воды в толще и на поверхности одна и та же. 6. С какой высоты (в км) должен падать оловянный шарик, чтобы при ударе о поверхность он полностью расплавился? Считать, что 50 % энергии шарика идет на его нагревание и плавление. Начальная температура шарика 32 оС. Температура плавления олова 232 оС, его удельная теплоемкость 200 Дж/(кг·К), удельная теплота плавления 58 кДж/кг, ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. 7. На сколько грамм уменьшилась масса воздуха в открытом сосуде, если его нагрели от 50 °С до 100 оС? После нагревания в сосуде оказалось 646 г воздуха. 8. При трении двух одинаковых тел температура их через одну минуту повысилась на 10 оС. Какова средняя мощность, развиваемая в обоих телах при их трении? Теплоемкость каждого тела 240 Дж/К. Теплотери не учитывать. 9. В баллоне находится газ массой 2,5 кг при температуре 27 °С и давлении 5×10⁵ Па. Когда часть газа была выпущена, а оставшаяся часть нагрета до 177 °С, давление возросло до 6×10⁵ Па. Какова плотность оставшейся части газа, если объем баллона 1 м³? 10. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 4 раза, затем объем газа увеличивают в 2,5 раза так, что давление линейно зависит от объема и возрастает в 2 раза, после чего газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объема. Найдите КПД (в процентах) такого цикла. 	
<p>Знать</p>	<p>- ключевые разделы физики конденсированного состояния, на основании которых проводится разработка новых методов и методических подходов;</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Количественный анализ в методе электронной оже-спектроскопии. Применение электронной оже-спектроскопии для изучения механизмов роста пленок при молекулярно-лучевой эпитаксии. 2. Спектроскопия и природа характеристических потерь энергии электронов. Объемные и поверхностные плазмоны. 3. Дифракция медленных электронов. Поверхностная чувствительность метода. Схема эксперимента. 4. Дифракция отраженных быстрых электронов. Геометрия эксперимента. 	<p>Современные методы исследования конденсированных сред</p>

		Преимущества метода для контроля процесса роста пленки.	
Уметь	привлекать во внимание и использовать особенности творческого процесса в научной работе; - генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электроны ускоряются в синхротроне до энергии $3 \cdot 10^8$ эВ. Сконструировать прибор для измерения формы спектра γ-квантов, излучаемых тонкой внутренней вольфрамовой мишенью, бомбардируемой электронным пучком. 2. Параллельный пучок электронов с энергией 25 эВ падает на тонкий пликристаллический экран, изготовленный из металла, имеющего кубическую решетку с постоянной решетки равно 5 ангстрем. Когда была сделана фотография дифракционной картины, образованной прошедшими через экран электронами, обнаружилось, что угловой диаметр наименьшего круга равен 120°. Какова глубина потенциальной ямы для данного металла? 3. Найти диэлектрическую проницаемость и коэффициент поглощения ионного кристалла. 4. Энергия Ферми калия $E_F = 2,1$ эВ, а электропроводность при $T = 0$ К равна $\sigma = 1,6 \cdot 10^7$ Ом⁻¹ м⁻¹. Рассчитать с помощью этих данных среднюю длину свободного пробега электронов проводимости, полагая $m^* = m$. 	

Владеть	<p>- навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности;</p> <p>- способностью формулировать новые научно-практические задачи с учетом реализации новых методов и подходов</p>	<p>1. Узкий пучок электронов с кинетической энергией $T = 10$ кэВ проходит поликристаллическую алюминиевую фольгу, образуя на экране систему дифракционных колец. Вычислить межплоскостное расстояние, соответствующее отражению третьего порядка от некоторой системы кристаллических плоскостей, если ему отвечает дифракционное кольцо диаметром $D = 3.20$ см. Расстояние между экраном и фольгой $\ell = 10.0$ см.</p> <p>2. Узкий пучок тепловых нейтронов ослабляется в $\eta = 360$ раз после прохождения кадмиевой пластинки, толщина которой $d = 0.50$ мм. Определить эффективное сечение взаимодействия этих нейтронов с ядрами кадмия.</p> <p>3. На какую минимальную высоту необходимо поднять источник γ-квантов, содержащий возбужденные ядра ^{67}Zn, чтобы при регистрации на поверхности Земли гравитационное смещение линии Мессбауэра превзошло ширину этой линии? Известно, что регистрируемые γ-кванты имеют энергию $\varepsilon = 93$ кэВ и возникают при переходе ядер ^{67}Zn в основное состояние, а среднее время жизни возбужденного состояния $\tau = 14$ мкс.</p> <p>4. Найти коэффициент отражения для металлов как функцию частоты ω падающего на него излучения на основе теории Друде. Рассмотреть следующие предельные случаи: а) $\tau\omega \ll 1$; б) $1 \ll \tau\omega \ll \tau\omega_p$; в) $\omega \gg \omega_p$.</p>	
ПК-4 - способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции			
Знать	как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	<p><i>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные характеристики теплового излучения 2. Основные законы теплового излучения 3. Экспериментальные закономерности внешнего фотоэффекта 4. Характеристики фотона. Эффект Комптона 5. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля 6. Соотношение неопределенностей 	Специальный физический практикум;
Уметь	применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	Примеры индивидуальных домашних заданий	

		<p>1. Абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 500$ К. Какова будет температура T_2 тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в $n = 5$ раз?</p> <p>1. Имеется вакуумный фотоэлемент, один из электродов которого цезиевый, другой – медный. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, подлетающих к медному электроду, при освещении цезиевого электрода электромагнитным излучением с длиной волны $0,22$ мкм, если электроды замкнуты снаружи накоротко.</p>	
Владеть	методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	<p>Примеры контрольных заданий:</p> <p>3. Для прекращения фотоэффекта, вызванного облучением ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов $U_1 = 3,7$ В. Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до 6 В. Определить работу выхода электронов с поверхности этой пластинки.</p> <p>3. Во сколько раз отличаются дебройлевская длина волны электрона, прошедшего разность потенциалов в 1 В, и дебройлевская длина волны электрона, прошедшего разность потенциалов в 1 кВ?</p>	
Знать	- теоретические основы организации и планирования физических исследований, семинаров и конференций	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <p>1. Фотон, физический вакуум и структура заряженных лептонов на планковских расстояниях.</p> <p>2. Экстремальные максимоны, структура фундаментальных частиц на планковских расстояниях с точки зрения кэД, ото и ртг а.а. логунова.</p> <p>3. О соотношении неопределенностей для энергии и времени при квазиклассическом описании электромагнитного излучения.</p> <p>4. Оператор энергии и соотношение неопределенностей для энергии и времени в квантовой механике.</p>	Спецсеминар по научным направлениям;
Уметь	- использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований, семинаров и конференций	<p>1. Доказать релятивистскую инвариантность уравнения непрерывности для волновой функции фотона в случае плоской монохроматической волны.</p> <p>2. Сформулировать четыре закона термодинамики черных дыр.</p>	
Владеть	- навыками использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований	<p>1. Убедиться, что конструкция волновой функции фотона в координатном представлении удовлетворяет постулату квантовой механики относительно вычисления среднего значения энергии частицы в заданном квантовом состоянии.</p> <p>2. Вычислить магнитный момент экстремального максимона первого класса и сравнить его с магнетомом Бора.</p>	
Знать	– основы организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ;	<p>Этапы работы над статьей</p> <p>Любой материал пишется в несколько этапов. Потом, когда вы станете опытнее, многие ста-</p>	Научно-исследовательская

	– методику организации научных семинаров и конференций.	<p>дии можно объединить, но вначале лучше придерживаться алгоритма:</p> <ul style="list-style-type: none"> • сбор и анализ материала; • оформление структуры; • написание текста; • редаKTура, прогон по сервисам; • согласование. 	работа
Уметь	– применять на практике знания основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов; – организовывать научные семинары и конференции.	Подготовить доклады на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В соответствии с методическими рекомендациями	
Владеть	навыками организации и планирования исследований; – навыками организации и проведения научных семинаров и конференций; – современными методиками и информационными технологиями организации и проведения научных семинаров и конференций.	Примерные практические задания: Подготовить выступление на конференциях различного уровня, участие в обсуждениях докладов. Например на ежегодную международную научно-техническую конференцию АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ	
Знать	основные физические явления и закономерности; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	<p>Темы для самостоятельного изучения :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. теоретическая оптика и спектроскопия; 2. физика газового разряда; 3. спектроскопия сложных молекул; 4. динамическая голография; 5. оптика и спектроскопия жидких кристаллов; 6. лазерная физика; 7. нелинейная оптика и спектроскопия; 8. фотонные кристаллы; 9. взаимодействие лазерного излучения с веществом; 10. приборы для спектроскопии; 11. препараты и приборы для фотодинамической терапии; лазерно-эмиссионная спектроскопия; 12. аппаратно-программные комплексы для идентификации и контроля элементов защиты от подделки ценных бумаг и документов. 	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
Уметь	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	Задание Продумайте ход эксперимента, необходимое оборудование для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений	

Владеть	способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	<u>Задание</u> Соберите установку для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений. Проведите эксперимент. Сделайте выводы. Оцените результаты. Напишите научный доклад о ходе эксперимента и его результатах	
Знать	основные физические явления и закономерности; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц принципы и методы научного исследования; законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики, физики частиц как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы	Темы для самостоятельного изучения : 1. теоретическая оптика и спектроскопия; 2. физика газового разряда; 3. спектроскопия сложных молекул; 4. динамическая голография; 5. оптика и спектроскопия жидких кристаллов; 6. лазерная физика; 7. нелинейная оптика и спектроскопия; 8. фотонные кристаллы; 9. взаимодействие лазерного излучения с веществом; 10. приборы для спектроскопии; 11. препараты и приборы для фотодинамической терапии; лазерно-эмиссионная спектроскопия; 12. аппаратно-программные комплексы для идентификации и контроля элементов защиты от подделки ценных бумаг и документов.	Производственная - преддипломная практика
Уметь	использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач применять полученные знания для анализа проблем современной физики применять полученные знания для анализа проблем современной физики в процессе экспериментальной исследовательской работы	<u>Задание</u> Продумайте ход эксперимента, необходимое оборудование для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений	
Владеть	способами использования полученных знаний для изучения профильных дисциплин системным представлением о динамике развития избранной области научной и профессиональной деятельности методами проведения физических измерений; современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области	<u>Задание</u> Соберите установку для исследования фотохимических превращений сложных органических молекул и высокомолекулярных соединений. Проведите эксперимент. Сделайте выводы. Оцените результаты. Напишите научный доклад о ходе эксперимента и его результатах	

	физических исследований		
ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей			
Знать	теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение Шрёдингера 2. Частица в потенциальной яме 3. Прохождение частиц через потенциальный барьер 4. Свойства атомов 	Специальный физический практикум;
Уметь	составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	<p>Примеры индивидуальных домашних заданий</p> <p>1. Частица находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Ширина ямы l. Найти нормированные волновые функции стационарных состояний частицы, взяв начало отсчета координаты x в середине ямы.</p> <p>4. Известно, что в F- и D-состояниях число возможных значений квантового числа J одинаково и равно пяти. Определить спиновый механический момент в этих состояниях.</p>	
Владеть	навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	<p>Примеры контрольных заданий:</p> <p>3. Частица находится в прямоугольной двумерной потенциальной яме с абсолютно непроницаемыми стенками ($0 < x < a$) ($0 < y < b$). Определить вероятность нахождения частицы с наименьшей энергией в области ($0 < x < \frac{a}{3}$).</p> <p>7. Установить, какие из нижеперечисленных переходов запрещены правилами отбора: ${}^2D_{3/2} \rightarrow {}^2P_{1/2}$; ${}^3P_1 \rightarrow {}^2S_{1/2}$; ${}^3F_3 \rightarrow {}^3P_2$; ${}^4F_{7/2} \rightarrow {}^4D_{5/2}$.</p>	
Знать	основные коммуникативные модели языка для ведения документации набор конструкций, ассоциируемых с составлением и оформлением научно-технической документации разнообразие языковых средств	<p>Английский язык</p> <p>Задание № 1. The train is to arrive ... a quarter of an hour.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). at 2). to 3). in 4). by <p>Задание № 2. Christine and Andrew knew happiness, ... they were so poor.</p>	Деловой иностранный язык (английский, немецкий);

	и точность их употребления в ситуациях профессионального составления научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>1). though 2). before 3). lest 4). after Задание № 3. When you come he ... in the garden. 1). will be working 2). had worked 3). was working 4). will work Задание № 4. This house wants ... 1). to paint 2). being painted 3). painting 4). painted Задание № 5. Martin is happy at his job because he can ... with people. 1). get together 2). get through 3). get up 4). get on Задание № 6. They ... go to the theatre together because Nelly had agreed to babysit for them. 1). were able to 2). were allowed to 3). can 4). had to Задание №7. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Student A.: "...?" Student B.: "Sure!" 1). Would you please do the translation for me? 2). Could I ask you to help me with (артикуль) translation? 3). Would you kindly do the translation with me? 4). Will you help me with translation? Задание №8. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Agent: "South-West Airways. Myra Davis speaking." Customer: "..." 1). Hi, I need some info about the price of the flight from Los Angeles to Hong-Kong. 2). Look! I want to know how much it costs to fly from Los Angeles to Hong-Kong. 3). Good afternoon. Can you please tell me how much it costs to fly from Los Angeles to Hong-Kong? 4). Hi. Would you like to fly to Hong-Kong with me?</p>	
Уметь	оформлять простые отчеты, статьи, доклады составлять тексты, построенные на языковом материале научной и профессиональной документации	<p>Задание № 9. The British national gallery of international modern art which is the most-visited modern art gallery in the world (which around 4.7 million visitors per year) is ... A. Tate Modern B. Tate Liverpool B. Tate Britain Г. Tate St Ives</p>	

	использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>Задание № 10. The Statue of Liberty was a gift of the United States from the people of ...</p> <p>A. France B. Italy C. Canada Г. Mexico</p> <p>Задание № 11. Установите последовательность частей делового письма. Укажите порядковый номер для всех вариантов ответов</p> <p>A. AntonioMedinaSL C/Sagasta 1156 Barcelona 08317 B. Dear Mr MacFee B. 18 May 2009 Г. We are writing to you on the recommendation of Dr David Arnold, Chief Ac-countant. He advised us to contact you as a referee concerning the credit facilities which his company has asked for. Д. Patricia Gomez Sales Manager E. Mr Gerald MacFee Credit Controller British Suppliers plc Hoxten House WrightsWay</p> <p>Задание № 12. Представленный ниже отрывок, относится к такому виду делового документа как ...</p> <p>... To our regret, we are unable to accept your order at the price requested: \$25 per 1,000. You will find on referring to our previous correspondence that we gave you our lowest price for this quantity as \$27 per 1,000. Since then, prices have tended to rise rather than fall, and our profit margin does not warrant any concession by way of quantity reduction or discount. ...</p> <p>A. Letter of Complaint B. Letter of Rejection of Order B. Order Letter Г. Resume</p>	
Владеть	навыками несложного оформления отчетов, докладов, статей навыками составления и оформления научной документации профессиональным языком составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>Задание № 13. Прочитайте текст и выполните задания.</p> <p>Plastic</p> <p>1. Plastic materials are not found in nature. Plastic is formed by extrusion or injection molding under very high pressure. It can be molded into any desired shape. Organic plastics are divided into two general groups: thermosetting and thermoplastic. The thermosetting group becomes rigid through a chemical change that occurs when heat is applied. These plastics cannot be remolded. The thermoplastic group remains soft at high temperatures and must be cooled before becoming rigid. This group is not used generally as a structural material.</p> <p>2. Plastics are rapidly becoming important construction materials because of their great variety, strength, durability and lightness. Plastics are light. The benefits of light weight coupled with good strength and absence of corrosion offer tremendous potential as alternatives to traditional building materials. A given volume of polythene weighs less than one-eighth of an equal volume of iron and less than half of the same volume of aluminum.</p> <p>3. Plastics are used in the industry and in the household: from rockets and electronics to toys and house ware. Plastic products offer many advantages over the materials they replace, such as ease of handling, lower maintenance costs and rapidity of assembly. The insulation and dielectric properties of plastics led to their early use in the electrical engineering industry, which was followed by special application in mechanical engineering.</p> <p style="text-align: right;">Materials</p>	

		<p>4. Using of plastics as materials for a construction in the form of sheets, rods or tubes is substituting the conventional metals. Plastics offer a lot of properties for the designs. Plastics have now been developed to such an extent that they can be applied to almost every branch of building, from the laying of foundations to the final coat of paint.</p> <p>Задание 13.1 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Определите, какое утверждение соответствует содержанию текста. Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The thermoplastic materials are not used in building construction. 2) Plastic materials offer few properties for construction designs. 3) The thermosetting materials are not used in building construction. 4) Organic thermoplastic materials cannot be remolded. <p>Задание 13.2 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Завершите утверждение согласно содержанию текста. Plastics have found wide application ...</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) both in everyday life and in industry 2) because glass is much more expensive 3) In traditional building materials 4) Because traditional materials are fragile <p>Задание 13.3 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Ответьте на вопрос: Why do plastics replace traditional building materials?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Plastics have a lot of advantages over the materials they substitute. 2) Traditional building materials are more fragile than plastics. 3) Plastics have less strength and durability than traditional materials. 4) Traditional building materials are more transparent and rigid. <p>Задание 13.4 (укажите один вариант ответа).</p> <p>Определите основную идею текста. Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Due to their improved characteristics plastics are used in all fields of industry and everyday life. 2) The more new plastic materials are invented the more they are used in building construction. 3) Since their first invention in the laboratory the development of plastics have been very rapid. 4) Plastics can be used at all stages of building from the foundations to the final coat of paint. 	
Знать	основные коммуникативные модели языка для ведения документации	Немецкий язык Заполните пропуск. Выберите один вариант ответа.	

	набор конструкций, ассоциируемых с составлением и оформлением научно-технической документации разнообразие языковых средств и точность их употребления в ситуациях профессионального составления научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>1. ... ich in diese Stadt gezogen bin, habe ich noch nicht geraucht. a) wenn b) deshalb c) als d) dass</p> <p>2. Die Luft ... stark (Präsens Passiv) a) ist verpestet worden b) wird verpestet werden c) wurde verpestet d) wird verpestet</p> <p>3. Hohe Strafen für die Verschmutzung der Natur (Perfekt Passiv) a) wurden eingeführt b) sind eingeführt worden c) waren eingeführt worden d) werden eingeführt</p> <p>4. Im Internet habe ich über deutsche Jugendverbände gelesen, in ... rund ein Viertel aller Jugendlichen organisiert sind. a) die b) der c) denen d) deren</p> <p>5. Die Gesundheit der Menschen ... durch das Rauchen (Präsens Passiv) a) wurde geschädigt b) ist geschädigt worden c) wird geschädigt d) wird geschädigt werden</p>	
Уметь	оформлять простые отчеты, статьи, доклады составлять тексты, построенные на языковом материале научной и профессиональной документации использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	<p>Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа.</p> <p>1. Ihr Geschäftspartner: Der Vertrag ist fertig. Er kann unterzeichnet werden. Sie: _____. a) Schrecklich! b) Auf Wiedersehen! c) Sehr gut! Ich bin froh. d) Keine Ahnung!</p> <p>2. Определите, к какому виду делового документа относится представленный ниже отрывок.</p> <p>„...Ich bewerbe mich bei Ihnen, weil ich überzeugt bin, dass ich in Ihrem Betrieb meine Leistungen verbessern und meinen Horizont erweitern kann. Sie verlangen Kenntnisse in Spanisch und Französisch. Ich beherrsche beide Sprachen, hatte aber in meiner Stellung kaum Gelegenheit, meine Kenntnisse anzuwenden.“</p> <p>a) die Anfrage b) der Lebenslauf c) die Bewerbung d) das Protokoll</p> <p>3. Sie haben keine Uhr und fragen Ihren Kollegen: a) Wann stehen Sie auf? b) Wann gehen Sie spazieren? c) Wie spät ist es jetzt? d) Besser spät als nie.</p> <p>4. Ihr Freund will ein Unternehmen gründen. Sie: _____ a) Unsinn!</p>	

		<p>b) Super! Es klappt! c) Keine Ahnung! d) Du gehst pleite!</p> <p>5. Herr Schmidt: Guten Tag! Hier ist Stefan Schmidt. Ich möchte bitte Herrn Hoffmann sprechen. Sekretärin: _____</p> <p>a) Was? Ich verstehe Sie nicht. b) Auf Wiederhören. c) Moment mal. Ich verbinde. d) Er will mit Ihnen nicht sprechen.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>навыками несложного оформления отчетов, докладов, статей навыками составления и оформления научной документации профессиональным языком составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей</p>	<p>1.Прочтите и переведите текст.</p> <p>. Ich bin Jan Jacobsen. Ich arbeite in einem Fitness-Studio in Bochum. Mein Beruf ist sehr interessant. Ich bin Trainer und leite jeden Dienstag und Donnerstag einen Aerobic-Kurs. Ich kontrolliere die Sportgeräte und berate unsere Mitglieder. Ich schreibe einen Plan für die Sportkurse oder organisiere auch mal eine Party. Meine Arbeitszeit ist von 10 bis 20 Uhr mit zwei Stunden Mittagspause. Ich arbeite auch oft am Samstag, aber am Sonntag muss ich nicht arbeiten. Ich mag meinen Beruf, aber ich kann meine Freundin nicht oft treffen. Sie ist auch Aerobic-Trainerin. Im nächsten Jahr arbeiten wir zusammen als Animatoren in einem Sportclub in Spanien. Das ist unsere Chance! Wir können dort zusammen das Showprogramm organisieren und unsere Sportkurse planen.</p> <p>2. Ich heiße Ewa Koch. Ich bin Krankenschwester. Ich wohne seit acht Jahren in Hannover und arbeite in einem Krankenhaus. Die Arbeit ist oft hart, kranke Menschen pflegen ist nicht einfach. Ich muss Schicht arbeiten, nachts und auch am Wochenende. Oft muss ich Überstunden machen. Aber so verdiene ich mehr. Nach dem Nachtdienst bin ich sehr kaputt und kann oft nicht gut schlafen. Aber die Arbeit ist interessant. Ich habe Kontakt mit Menschen und helfe gern. Außerdem habe ich auf meiner Station nette Kolleginnen und Kollegen.</p> <p>3. Ich heiße Susan Hein. Ich arbeite im Lufthansa-Callcenter in Kassel. Ich muss beruflich viel telefonieren. Ich kann Englisch und Spanisch sprechen, also bekomme ich die Anrufe aus Großbritannien, Spanien, Südamerika und den USA. Meine Kolleginnen und ich sitzen zusammen in einem Büro. Wir beraten unsere Kunden am Telefon, informieren sie über Flugzeiten und reservieren Flugtickets. Wir müssen am Telefon immer freundlich sein, das ist nicht leicht. Unsere Arbeitszeit ist flexibel, aber wir müssen manchmal auch am Wochenende arbeiten. Ich habe dann wenig Zeit für meine Familie. Meine Tochter ist leider keine Hilfe im Haushalt – kann stundenlang telefonieren, aber sie kann nicht kochen!</p> <p>4. Mein Name ist Faruk Abdelnabi. Ich bin aus dem Sudan und lebe seit zwei Jahren in Würzburg. Ich bin Student und muss für mein Studium Geld verdienen. Zuerst habe ich auf dem Bau gearbeitet. Das war sehr anstrengend und der Chef war sehr streng! Jetzt arbeite ich in der Küche in einem Restaurant. Wir sind ein nettes Team und mit meinen Kollegen und Kolleginnen verstehe ich mich gut. Leider muss ich am Wochenende oft bis 3 Uhr nachts arbeiten! Und ich möchte gern mehr verdienen.</p> <p>5. Ich heiße Helga Ortman und bin seit acht Jahren Direktorin in einer Bank. Ich finde meinen Beruf sehr interessant. Ich arbeite viel am Schreibtisch, aber ich habe auch oft Kontakt zu unseren Kunden. Eine gute Kundenberatung ist bei einer Bank sehr wichtig. Von Montag bis Freitag arbeite ich von acht bis 18 Uhr. Abends und am Samstag und Sonntag arbeite ich oft zu Hause. Viele Angestellte in unserer Bank sind Männer. Aber das ist kein Problem für mich.</p> <p>. Ich heiße Carsten Kahm und bin Lehrer an einer Grundschule. Das ist eine Schule für Kinder zwischen sechs und zehn Jahren. Ich unterrichte Deutsch und gebe an der Schule auch Computer-Workshops für Kinder. Kinder und Technik passen gut zusammen. Ich interessiere mich also für Computer und arbeite gern mit Kindern. Ich finde meinen Beruf sehr wichtig und ernst. Meine Arbeit beginnt gewöhnlich um neun Uhr und ist am Nachmittag zu Ende. An unserer Schule gibt es noch 13 Lehrerinnen. An deutschen Grundschulen sind über 60 % von den Lehrern Frauen. Ich denke, die Kinder möchten aber mehr Männer als Lehrer haben.</p> <p>7. Mein Name ist Erich Müller und ich bin Stefan Wolf. Wir sind Computerexperten und haben seit drei Jahren ein kleines Ge-</p>	

		<p>schäft mit Reparaturwerkstatt in Leipzig. Ich arbeite im Verkauf und besuche oft Computermessen in Deutschland und im Ausland. Und Stefan installiert Programme und repariert Computer. An den Wochenenden organisieren wir manchmal Computerworkshops. Unsere Kunden finden den Service sehr gut.</p> <p>8. Ich heiße Marion Schmidt. Ich bin Automechanikerin. Ich finde Motoren, Technik und Mechanik interessant. In der Reparaturwerkstatt bin ich die Chefin. Am Anfang hatte ich Probleme, denn Männer bringen ihre Autos nicht gern zu einer Frau in die Werkstatt. Aber Frauen haben auch Autos und sie finden meine Werkstatt prima. Es gibt in diesem Beruf einfach nicht viele Frauen. Seit einem Jahr arbeiten noch zwei Mechaniker bei mir. Wir beginnen unsere Arbeit früh morgens. Manchmal machen wir Überstunden. Aber das gibt mehr Geld.</p> <p>2. Определите, являются ли утверждения: a) верным б) неверным в) отсутствует информация</p> <p>1) Carsten Kahn arbeitet an der Humboldt-Universität. 2) Susan Hein hat eine Tochter. 3) Jan Jacobsen leitet einen Computerkurs. 4) Stefan installiert Programme und repariert Computer. 5) Eva Koch liebt klassische Musik. 6) Carsten Kahn interessiert sich <i>für</i> Computer. 7) Faruk Abdelnabi kommt aus Angola. 8) Marion Schmidt besucht oft die Formel-1-Weltmeisterschaft.</p> <p>3. Кому принадлежит высказывание?</p> <p><u> 4 </u> Ich bin Student und muss für mein Studium Geld verdienen. <u> </u> Es gibt in diesem Beruf einfach nicht viele Frauen. <u> </u> Ich habe auch oft Kontakt zu unseren Kunden. <u> </u> Oft muss ich Überstunden machen. <u> </u> Ich finde meinen Beruf sehr wichtig und ernst. <u> </u> Mein Beruf ist sehr interessant. <u> </u> Wir organisieren manchmal Computer-workshops. <u> </u> Wir müssen manchmal auch am Wochenende arbeiten.</p> <p>4. Определите основную идею текста. a) Jeder Mensch muss arbeiten. b) Es gibt viele verschiedene Berufe. c) Das Studium an der Uni garantiert gute Arbeit. d) Vor- und Nachteile des Lehrerberufes.</p> <p>5. Ответьте на вопросы. 1) Wofür ist ein Fitness-Trainer verantwortlich? 2) Wie ist die Arbeitszeit einer Krankenschwester? 3) Warum jobben einige Studenten? 4) Womit beschäftigt sich ein Bankdirektor während der Arbeit? 5) Welche Schwierigkeiten kann eine Automechanikerin haben?</p>	
--	--	---	--

Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	<p>ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ / ТЕЗИСОВ</p> <p>Научная статья представляет собой оформленный результат работы над исследуемой темой.</p> <p>В статье автор должен представить краткий отчет о проделанной работе, о том, достигло ли исследование поставленной цели, какие гипотезы были подтверждены, а какие опровергнуты, какие выводы и прогнозы были сделаны.</p> <p>Научные статьи бывают двух видов: теоретические и эмпирические. Если теоретические статьи предусматривают исследование с помощью анализа, синтеза, дедукции, индукции, моделирования и других теоретических способов исследования, то эмпирические статьи вместе с теоретическими методами исследования используют и другие методы, такие как эксперимент, наблюдение, экспертная оценка и проведение опытов.</p> <p>Главная цель научной публикации — познакомить научное сообщество с результатами исследования автора, а также обозначить его приоритет в избранной области науки.</p> <p>В статье следует четко и сжато изложить современное состояние вопроса, цель и методику исследования, результаты и обсуждение полученных данных. Это могут быть результаты собственных экспериментальных исследований, обобщения производственного опыта, а также аналитический обзор информации в рассматриваемой области.</p> <p>В работе, посвященной экспериментальным (практическим) исследованиям, необходимо описать методику экспериментов, оценить точность и воспроизводимость полученных результатов. Желательно, чтобы результаты работы были представлены в наглядной форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм.</p> <p>При написании статьи следует соблюдать правила построения научной публикации и придерживаться требований научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку данных читателями.</p> <p>Основные признаки научного стиля — объективность, логичность, точность. Для соблюдения требования объективности научной речи нельзя допускать использования в научной статье эмоциональных высказываний и личных оценок. Логичность подразумевает жесткую смысловую связь на всех уровнях текста: информационных блоков, высказываний, слов в предложении.</p> <p>Требования соблюдения смысловой точности и логичности необходимо придерживаться при построении абзаца. В частности, предложение, которое его открывает, должно быть тематическим, то есть содержать вопрос или краткое вступление к изложению данных. В следующих предложениях абзаца излагается конкретная информация — данные, идеи, доказательства. Завершается абзац обобщением сказанного — предложением, которое содержит вывод.</p> <p>Важным условием понимания прочитанного является простота изложения, поэтому в одном предложении должна содержаться только одна мысль. Необходимость соблюдать требование точности проявляется в том, что значительное место в научном тексте занимают термины. Однозначность утверждений достигается их правильным употреблением. Для этого автору нужно следовать определенным правилам: использовать общеупотребительные, ясные и недвусмысленные термины; при введении нового, малоупотребительного термина обязательно объяснить его значение; не употреблять понятие, имеющее два значения, не указав, в каком из них оно будет применено; не применять одного слова в двух значениях и разных слов в одном значении; не злоупотреблять иноязычными терминами, если в русском языке существуют их эквиваленты.</p> <p>В начале работы над статьей необходимо поставить перед собой следующие вопросы.</p> <p>1. Какова основная цель статьи? Следует четко определить: — описываете ли вы новые результаты исследований (в таком случае это будет экспериментальная статья); — даете ли новое толкование ранее опубликованным результатам (сводная аналитическая статья, которая используется для выдвижения и обоснования крупной гипотезы); — делаете ли обзор литературы или крупной темы (здесь важно показать авторское, критическое, отношение к рассматриваемому материалу, в такой статье необходимы анализ и обобщение).</p> <p>2. В чем состоит отличие статьи от других исследований по данной теме, ее новизна? Следует определить: — какой вклад в науку делает публикация; — какое отношение имеют представленные результаты к другим исследованиям в</p>	Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

		<p>этой области; — был ли этот материал издан ранее.</p> <p>3. Где будет опубликована статья, на кого она ориентирована? Перед тем как выслать статью редакционной коллегии журнала, в котором вы планируете публиковаться, желательно ознакомиться с «Правилами для авторов», чтобы с самого начала придерживаться требований редакции конкретного журнала. В журналах, рецензируемых ВАК, необходимо публиковать эмпирический материал (анализ), положения заключительных частей диссертационной работы, где представлены собственные исследования, наработки автора, а не обзор литературных источников по проблеме исследования.</p> <p>Следующий этап работы — определение идеи или основной гипотезы. Естественно, что в общем виде она уже сформулирована, тем не менее ее стоит проанализировать еще раз. В идеале, в статье должен быть задан один вопрос и содержаться такой объем информации, который позволяет исчерпывающе на него ответить. Сформулируйте рабочие гипотезы, продумайте весь возможный спектр ответов на основной вопрос статьи: и те, которые вы собираетесь доказать, и те, которые намерены опровергнуть.</p>	
Уметь	составлять отчеты и доклады готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	<p>СТРУКТУРА НАУЧНОЙ СТАТЬИ</p> <p>Статья — составная часть основного текста сборника, которая представляет собой законченное произведение, освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или неперидического сборника. Текст статьи — дидактически и методически обработанный и систематизированный автором словесный научный материал. Он должен отвечать следующим основным формальным требованиям: точность и достоверность приведенных сведений;• четкость и ясность изложения материала;• доступность информации;• лаконичность;• логичность и последовательность;• систематичность и преемственность излагаемого материала;• четкость структуры;• соответствие языка изложения материала нормам литературной русской речи. 10 Представляя результаты своей работы, важно придерживаться структуры, которую настоятельно рекомендовало Министерство образования и науки. Перед началом работы важно пересмотреть требования, чтобы знать, как правильно писать научную статью. Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей. 1. Название (заголовок). 2. Аннотация. 3. Ключевые слова. 4. Введение. 5. Обзор литературы. 6. Основная часть (методология, результаты). 7. Выводы и дальнейшие перспективы исследования. 8. Список литературы. Рассмотрим особенности составных элементов научной статьи и основные требования, которые необходимо соблюдать при работе над ними.</p>	
Владеть	<p>навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры</p> <p>навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования</p> <p>навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процес-</p>	<p>Задание</p> <p>Подготовьте статьи на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «компьютерно-ориентированная аналитическая химия». 2. Применение химико-аналитической методологии в смежных областях (биотехнология, агрохимия, почвоведение, экология и т. п.), в сочетании с информационными технологиями 3. новые перспективы физических методов исследования 	


	сов		
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований теоретические основы организации, планировании и проведения научных исследований	<p>ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ</p> <p>Научная статья представляет собой оформленный результат работы над исследуемой темой. В статье автор должен представить краткий отчет о проделанной работе, о том, достигло ли исследование поставленной цели, какие гипотезы были подтверждены, а какие опровергнуты, какие выводы и прогнозы были сделаны. Научные статьи бывают двух видов: теоретические и эмпирические. Если теоретические статьи предусматривают исследование с помощью анализа, синтеза, дедукции, индукции, моделирования и других теоретических способов исследования, то эмпирические статьи вместе с теоретическими методами исследования используют и другие методы, такие как эксперимент, наблюдение, экспериментальная оценка и проведение опытов. Главная цель научной публикации — познакомить научное сообщество с результатами исследования автора, а также обозначить его приоритет в избранной области науки. В статье следует четко и сжато изложить современное состояние вопроса, цель и методику исследования, результаты и обсуждение полученных данных. Это могут быть результаты собственных экспериментальных исследований, обобщения производственного опыта, а также аналитический обзор информации в рассматриваемой области. В работе, посвященной экспериментальным (практическим) исследованиям, необходимо описать методику экспериментов, оценить точность и воспроизводимость полученных результатов. Желательно, чтобы результаты работы были представлены в наглядной форме: в виде таблиц, графиков, диаграмм.</p> <p>7 При написании статьи следует соблюдать правила построения научной публикации и придерживаться требований научного стиля речи. Это обеспечивает однозначное восприятие и оценку данных читателями. Основные признаки научного стиля — объективность, логичность, точность. Для соблюдения требования объективности научной речи нельзя допускать использования в научной статье эмоциональных высказываний и личных оценок. Логичность подразумевает жесткую смысловую связь на всех уровнях текста: информационных блоков, высказываний, слов в предложении. Требования соблюдения смысловой точности и логичности необходимо придерживаться при построении абзаца. В частности, предложение, которое его открывает, должно быть тематическим, то есть содержать вопрос или краткое вступление к изложению данных. В следующих предложениях абзаца излагается конкретная информация — данные, идеи, доказательства. Завершается абзац обобщением сказанного — предложением, которое содержит вывод. Важным условием понимания прочитанного является простота изложения, поэтому в одном предложении должна содержаться только одна мысль. Необходимость соблюдать требование точности проявляется в том, что значительное место в научном тексте занимают термины. Однозначность утверждений достигается их правильным употреблением. Для этого автору нужно следовать определенным правилам: использовать общеупотребительные, ясные и недвусмысленные термины; при введении нового, малоупотребительного термина обязательно объяснить его значение; не употреблять понятие, имеющее два значения, не указав, в каком из них оно будет применено; не применять одного слова в двух значениях и разных слов в одном значении; не злоупотреблять иноязычными терминами, если в русском языке существуют их эквиваленты. В начале работы над статьей необходимо поставить перед собой следующие вопросы. 1. Какова основная цель статьи? Следует четко определить: — описываете ли вы новые результаты исследований (в таком случае это будет экспериментальная статья); — даете ли новое толкование ранее опубликованным результатам (сводная аналитическая статья, которая используется для выдвижения и обоснования крупной гипотезы); — делаете ли обзор литературы или крупной темы (здесь важно показать авторское, критическое, отношение к рассматриваемому материалу, в такой статье необходимы анализ и обобщение). 2. В чем состоит отличие статьи от других исследований по данной теме, ее новизна? Следует определить: — какой вклад в науку делает публикация; — какое отношение имеют представленные результаты к другим исследованиям в этой области; — был ли этот материал издан ранее. 3. Где будет опубликована статья, на кого она ориентирована? Перед тем как высылать статью редакционной коллегии журнала, в котором вы планируете опубликоваться, желательно ознакомиться с «Правилами для авторов», чтобы с самого начала придерживаться требований редакции конкретного журнала. В журналах, рецензируемых ВАК, необходимо публиковать эмпирический материал (анализ), положения заключительных частей диссертационной работы, где представлены собственные исследования, 9 наработки автора, а не обзор литературных источников по проблеме</p>	Производственная - преддипломная практика;

		исследования. Следующий этап работы — определение идеи или основной гипотезы. Естественно, что в общем виде она уже сформирована, тем не менее ее стоит проанализировать еще раз. В идеале, в статье должен быть задан один вопрос и содержаться такой объем информации, который позволяет исчерпывающе на него ответить. Сформулируйте рабочие гипотезы, продумайте весь возможный спектр ответов на основной вопрос статьи: и те, которые вы собираетесь доказать, и те, которые намерены опровергнуть.	
Уметь	составлять отчеты и доклады готовить доклады для участия в научных конференциях составлять отчеты и доклады о научно-исследовательской работе для участия в научных конференциях	СТРУКТУРА НАУЧНОЙ СТАТЬИ Статья — составная часть основного текста сборника, которая представляет собой законченное произведение, освещающее какую-либо тему, идею, вопрос, содержащее элементы их анализа и предназначенное для периодического, продолжающегося издания или неперидического сборника. Текст статьи — дидактически и методически обработанный и систематизированный автором словесный научный материал. Он должен отвечать следующим основным формальным требованиям: точность и достоверность приведенных сведений;• четкость и ясность изложения материала;• доступность информации;• лаконичность;• логичность и последовательность;• систематичность и преемственность излагаемого материала;• четкость структуры;• соответствие языка изложения материала нормам литературной русской речи. 10 Представляя результаты своей работы, важно придерживаться структуры, которую настоятельно рекомендовало Министерство образования и науки. Перед началом работы важно пересмотреть требования, чтобы знать, как правильно писать научную статью. Научная статья имеет четкую структуру и, как правило, состоит из следующих частей. 1. Название (заголовок). 2. Аннотация. 3. Ключевые слова. 4. Введение. 5. Обзор литературы. 6. Основная часть (методология, результаты). 7. Выводы и дальнейшие перспективы исследования. 8. Список литературы. Рассмотрим особенности составных элементов научной статьи и основные требования, которые необходимо соблюдать при работе над ними.	
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры · навыками ведения документации по проведению исследовательской и производственной работы; приёмами самообразования навыками обращения с научной и учебной литературой; навыками использования математических пакетов для исследования математических моделей физических объектов и процессов	Задание Подготовьте статьи на тему: 1. «компьютерно-ориентированная аналитическая химия». 2. Применение химико-аналитической методологии в смежных областях (биотехнология, агрохимия, почвоведение, экология и т. п.), в сочетании с информационными технологиями 3. новые перспективы физических методов исследования	
ПК-беспособностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики			
Знать	Основные формы учебных занятий в средних, средне-специальных и высших учеб-	<i>Примерное задание</i> Подготовьте лекционное занятие на заданную тему. 1. Модель биосферы – основные компоненты.	Методологические основы современного естествознания

	<p>ных заведениях; Основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях; Особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Что подразумевает процесс ноосферогенеза? 3. Рассмотрите основные этапы в развитии геологии Земли 4. Методы современной биологии. 5. В чем особенности астрономии и астрофизики 21 века? 6. Проблемы («горячие точки») современной физики и особенности их решения. 7. Структурные уровни и системную организацию материи. 8. Назовите типы мировоззрений и их особенности. 9. Каковы основные тенденции развития современного естествознания? 10. Составьте план- конспект лекционного выступления. <i>Конспект – это краткая запись содержания текста, выделение главных идей и положений.</i> <p>2) Оцените свой конспект на предмет соответствия основными требованиям к написанию конспекта (системность и логичность изложения материала, краткость, убедительность и доказательность).</p> <p>3) Какие можно выделить виды конспектов:?</p> <p>4) Напишите по статье 4 вида конспектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Плановый. При создании такого конспекта сначала пишется план текста, по каждому пункту которого даётся комментарий. Это могут быть цитаты или свободно изложенный текст). 2. Тематический конспект. (Такой конспект является кратким изложением данной темы, раскрываемой по нескольким источникам). 3. Текстуальный конспект. (Этот конспект представляет собой монтаж цитат, которые связаны логическими переходами). 4. Свободный конспект. (Данный вид конспекта включает в себя и цитаты, и собственные формулировки). 	
<p>Уметь</p>	<p>Проводить занятия в различных формах. Применять основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях; Применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики;</p>	<p>Составление конспекта должно осуществляться с использованием стандартного программного обеспечения - пакет программ Microsoft Office - редактор Word, EXCEL, Equation Editor</p> <p>Подготовьте презентацию к конспекту занятия по выбранной теме :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель биосферы – основные компоненты. 2. Что подразумевает процесс ноосферогенеза? 3. Рассмотрите основные этапы в развитии геологии Земли 4. Методы современной биологии. 5. В чем особенности астрономии и астрофизики 21 века? 6. Проблемы («горячие точки») современной физики и особенности их решения. 7. Структурные уровни и системную организацию материи. 8. Назовите типы мировоззрений и их особенности. 9. Каковы основные тенденции развития современного естествознания? 	
<p>Владеть</p>	<p>Навыками планирования и проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.</p>	<p>Для составления конспекта воспользуйтесь информацией с образовательного портала вуза. Продемонстрируйте «кусочек» лекционного занятия перед группой и преподавателем лекционное занятие на заданную тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модель биосферы – основные компоненты. 2. Что подразумевает процесс ноосферогенеза? 3. Рассмотрите основные этапы в развитии геологии Земли 4. Методы современной биологии. 5. В чем особенности астрономии и астрофизики 21 века? 	

		6. Проблемы («горячие точки») современной физики и особенности их решения. 7. Структурные уровни и системную организацию материи. 8. Назовите типы мировоззрений и их особенности. 9. Каковы основные тенденции развития современного естествознания?	
Знать	особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средних специальных и высших учебных заведениях	Составить план конспект части занятия по заданной теме для обучающихся средней школы, для учащихся получающих средне специальное образование, для студентов бакалавриата: 1. Строение вещества и молекулы: от Демокрита до коллайдера 2. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах 3. Механическое движение: равномерное и неравномерное.	Современные методы преподавания физико-математических наук;
Уметь	применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средних специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики;	<i>Примерное практическое задание</i> Уметь использовать: 1. Типовую карту посещения урока 2. Методику оценки урока с точки зрения сохранения здоровья учеников 3. Образцы схемы анализа урока по ФГОС	
Владеть	навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	Провести анализ своего урока и чужого урока по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения	
Знать	- основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях	Перечень теоретических вопросов к зачету 1. Кристаллоакустика. 2. Электромагнитные волны в прозрачных кристаллах. 3. Эллипсоид Френеля. Тензор диэлектрической непроницаемости. 4. Уравнение Френеля. 5. Электрооптический и пьезооптический эффекты. 6. Оптическая активность кристаллов.	Физическая акустика;
Уметь	- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики	1. Показать, что волна кручения распространяется по стержню со скоростью $v = \sqrt{\mu/\rho}$, где $\mu = E/2(1 + \sigma)$ – модуль сдвига. 2. Определить теплоемкость твердого тела, если фононный спектр имеет акустическую и оптическую ветви.	
Владеть	- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины	1. Показать, что полное отражение звуковой волны от поглощающей среды невозможно. 2. Какие упругие модули кристалла равны нулю, если плоскость $z=\text{const}$ является плоскостью симметрии. Рассчитать анизотропию скорости объемных волн, распространяющихся в этой плоскости.	
Знать	- основные педагогические методы и приёмы, применяе-	Перечень теоретических вопросов к экзамену 1. Квантовая природа магнетизма. Спин и спиновый магнитный момент электрона. Магнетон Бора. Орбиталь-	Физика магнитных явлений;

	<p>мые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях</p>	<p>ный механический и магнитный моменты электрона. Магнитомеханическое отношение и фактор Ланде. 2. Многоэлектронные атомы. Особенности заполнения электронами оболочек атомов. 3. Обменное взаимодействие. Энергия обменного взаимодействия и критическая температура. Ферромагнетизм, антиферромагнетизм и ферримагнетизм. 4. Теория молекулярного поля Вейса. Температура Кюри. Зависимость спонтанной намагниченности от температуры и внешнего поля. 5. Кристаллографическая магнитная анизотропия и ее физическая природа. Энергия кристаллографической магнитной анизотропии для одноосных и кубических кристаллов. Конфигурационная магнитная анизотропия (анизотропия формы). Наведенная магнитная анизотропия. 6. Сущность явления магнитострикции. Общие соотношения для изотропной линейной магнитострикции. Магнитострикция одноосных кристаллов. 7. Физическая природа появления доменной структуры в ферромагнетиках. Форма и размеры доменов. Замыкающие домены, домены вблизи неоднородностей. Доменные границы (стенки). Энергия и равновесная толщина доменной стенки. 8. Особенности намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков и ферритов. 9. Магнитная вязкость, физическая природа и математическое описание. Особенности намагничивания ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Комплексная магнитная проницаемость. 10. Статические и динамические потери при перемагничивании. Потери на перемагничивание в слабых магнитных полях. Потери на вихревые токи.</p>	
<p>Уметь</p>	<p>- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики</p>	<p>1. Найти в рамках модели Ландау-Лифшица толщину магнитного домена. 2. Получить температурную зависимость спонтанного намагничивания ферромагнетика вблизи точки Кюри.</p>	
<p>Владеть</p>	<p>- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины</p>	<p>1. В рамках модели Ландау-Лифшица найти скорость движения доменной стенки во внешнем магнитном поле, направленном вдоль оси легкого намагничивания. 2. Выразить ширину доменной стенки через константы обменного взаимодействия и магнитной анизотропии $K = \mu M_s / 2$ на основе модели Ландау-Лифшица. Оценить l для Ni ($T_c = 630$ К, $M_s = 480$, постоянная решетки $a = 3,5 \cdot 10^{-8}$ см, $\beta = 1,7$).</p>	
<p>Знать</p>	<p>- основные педагогические методы и приёмы, применяемые в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях</p>	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>1. Квантовая природа магнетизма. Спин и спиновый магнитный момент электрона. Магнетон Бора. Орбитальный механический и магнитный моменты электрона. Магнитомеханическое отношение и фактор Ланде. 2. Обменное взаимодействие. Энергия обменного взаимодействия и критическая температура. Ферромагнетизм, антиферромагнетизм и ферримагнетизм. 3. Спиновые волны. Уравнение Ландау-Лифшица. 4. Сущность явления магнитострикции. Общие соотношения для изотропной линейной магнитострикции. Магнитоупругие волны. 5. Поверхностные волны. Поверхностные гравитационные волны в жидкости конечной глубины. 6. Поверхностные гравитационные волны в бесконечно глубокой жидкости. 7. Задача об установившихся волнах, условие излучения. 8. Перенос вещества волнами.</p>	<p>Волновые процессы в конденсированных средах;</p>

<p>Уметь</p>	<p>- применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средне-специальных и высших учебных заведениях с учетом их специфики</p>	<p>1. Найти связь между коэффициентом поглощения плоской волны и толщиной половинного поглощения. 2. В рамках изотропной модели ферромагнетизма Гейзенберга найти спектр магнонов и сравнить полученный результат с законом дисперсии спиновых волн. Определить энергию фотонов, необходимую для образования экситона в CdS ($\epsilon = 16$; $m^* = 0,2m$; $E_g = 2,53$ эВ).</p>	
<p>Владеть</p>	<p>- навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины</p>	<p>1. Исходя из линеаризованных уравнений гидродинамики идеальной среды, вывести формулы для объемной плотности энергии и вектора плотности потока энергии звуковой волны. 2. Найти спектр магнонов в модели Гейзенберга для изотропного антиферромагнетика. 3. Рассматривая процесс рассеяния света прозрачным кристаллическим телом как рассеяние фотонов на фононах, показать, что свет рассеянный под углом θ, кроме несмещенной компоненты, содержит две смещенные линии с частотами</p> $\omega_{1,2} = \omega \left(1 \pm 2 \frac{v}{c} \sin \frac{\theta}{2} \right),$ <p>где ω – частота падающего света, v – скорость звука, c – скорость света в данном веществе. Полагать вектор обратной решетки равным нулю.</p>	
<p>Знать</p>	<p>Современные теории и методы в преподавании физики . Современные проблемы и новейшие достижения физики твердого тела</p>	<p>Электрон, как известно, обладает не только электрическим зарядом, но и спином — собственным механическим моментом, характеризующимся двумя квантовыми состояниями. С механическим моментом неразрывно связан магнитный момент электрона, который для краткости тоже называют спином, а два его возможных состояния условно обозначают «up» и «down». Это отражает графическое представление спина стрелкой, которая вдоль любой выделенной оси в пространстве может иметь только две взаимно противоположные ориентации, например «вверх» и «вниз»</p> 	<p>Основы спинтроники;</p>
<p>Уметь</p>	<p>Обобщать и проецировать на конкретные исследования и на преподавание физики новейшие достижения физики твердого тела Применять основные педагогические методы и приёмы на практике. Способами решения современных проблем физики твердого тела</p>	<p>Рассмотрите рисунок, изображающий зависимость коллекторного тока спин-вентильного транзистора от напряженности внешнего магнитного поля. Назовите ее характерные компоненты:</p>	

Владеть	<p>Навыком строить планы лекционных и практических занятий по</p> <p>Навыком публичных выступлений по теоретическим и практическим разделам физики</p>	<p>Примерное задание – назовите все элементы туннельного спин-вентильного транзистора</p>	
Знать	<p>особенности и специфику применения основных педагогических методов и приёмов, применяемых в средних, средних специальных и высших учебных заведениях при изучении физико-математических дисциплин</p>	<p>Составить план конспект занятия по заданной теме лекции, практического занятия, лабораторной работы</p> <p>Примерные темы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Измерение удельного сопротивления 2 Измерение э.д.с. Холла и магнитосопротивления 3 Вольт-амперная характеристика p-n перехода 	Производственная - педагогическая практика
Уметь	<p>применять основные педагогические методы и приёмы, в средних, средних специальных и высших учебных заведениях с</p>	<p>Примерное практическое задание</p> <p>Расскажите как использовать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Типовую карту посещения занятия 5. Методику оценки занятия с точки зрения сохранения здоровья учащихся 	

	учетом их специфики при изучении физико-математических дисциплин;	6. Образцы схемы анализа занятия	
Владеть	навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	Провести анализ своего занятия по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения Примерные темы 1 Оптические константы 2 Спектральные приборы и устройства для исследования оптических свойств 3. Резонансные методы исследования	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований	Составить план конспект занятия по заданной теме лекции, практического занятия, лабораторной работы	
Уметь	составлять отчеты и доклады	<i>Примерное практическое задание</i> Уметь использовать: 1. Типовую карту посещения занятия 2. Методику оценки занятия с точки зрения сохранения здоровья учащихся 3. Образцы схемы анализа занятия	Производственная - преддипломная практика
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры	Провести анализ своего занятия по ФГОС по образцу, дав советы и пояснения	
ПК-7 - способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата			
Знать	Специфику преподавания в высших учебных заведениях	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы. 2. Сверхмощные лазеры, разеры, гразеры. 3. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. 4. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. 5. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. W^\pm и Z^0 -бозоны.	Современные проблемы физики.
Уметь	Применять основные педагогические методы и приёмы, в высших учебных заведениях с учетом их специфики	Примеры тем докладов 1. Квазары и ядра галактик. Образование галактик. 2. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования. 3. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией. 4. Гамма-всплески. Гиперновые. 5. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.	
Владеть	Навыками проведения лекционных и практических занятий с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины знать	Примеры тем для самоподготовки: 1. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме. 2. Струны. М-теория. 3. Экспериментальная проверка общей теории относительности. 4. Гравитационные волны, их детектирование. 5. Космологическая проблема. Инфляция. L-член. Связь между космологией и физикой высоких энергий.	
Знать	В достаточном объеме все разделы общей и необходимые	Сущность, признаки, уровни, требования, критерии ПТ. Выберете верное утверждение. Ответ обоснуйте. <u>Задание</u> Методологические требования к современным педагогическим технологиям;	Современные методы преподавания физико-

	<p>разделы теоретической физики, а так же профильных физических дисциплин. Принципы и цели научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении; специфику преподавания в высших учебных заведениях;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. концептуальность 2. цикличность 3. эффективность 4. альтернативность 5. ситуативность <p><u>2. Задание Уровни применения педагогических технологий:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. общепедагогический 2. предметный 3. информационный 4. частный 5. теоретический <p><u>3. Задание Строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. деятельность 2. технология 3. техника 4. мастерство <p><u>4. Задание Частные педагогические технологии:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стимулирование деятельности учащихся 2. организация начала урока 3. конструирование процесса обучения 4. конструирование процесса воспитания 5. проектирование содержания образования <p><u>5. Задание Синтез личностно-деловых качеств личности, определяющий высокую эффективность педагогического процесса:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. авторитет 2. творчество 3. мастерство 4. техника <p><u>6. Задание Совокупность умений и навыков, необходимая для эффективного воздействия на учащихся:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. техника 2. профессионализм 3. эрудиция 4. технология <p><u>7. Задание Компонент, не входящий в структуру педагогического мастерства:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. авторитарное руководство 2. организатор коллективной и индивидуальной деятельности детей 3. передача знаний и формирование опыта деятельности 4. владение педагогической техникой 5. умение убеждать 	<p>математических наук;</p>
<p>Уметь</p>	<p>корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. применять физические знания в профессиональной педагогиче-</p>	<p>Проанализируйте статью и дайте оценку:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тихомирова, Т. С. Технология как способ развития качества образования / Т. С. Тихомирова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - N 3. - С. 3-8. 2. Шабдарова, С. Учить школьников учиться / С. Шабдарова // Учитель. - 2008. - N 2. - С. 4-7. 	

	ской деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне; Применять основные педагогические методы и приёмы, в высших учебных заведениях с учетом их специфики для организации научных исследований бакалавров;	3. Сидоров, С. Технология устранения педагогических ошибок / С. Сидоров // Воспитательная работа в школе. - 2005. - N 1. - С. 63-79.	
Владеть	Навыками проведения и планирования лекционных занятий. Навыками проведения и планирования лекционных и практических занятий в бакалавриате, навыками постановки исследовательских задач. Навыками проведения лекционных и практических занятий и приемами организации научно-исследовательской деятельности с учетом специфики контингента учащихся, учебного заведения и преподаваемой дисциплины.	<i>Примерное задание</i> Выберите наиболее подходящую педагогическую технологию или технологии для изучения темы Сила трения: виды (покоя, скольжения, качения), причины, польза и вред Продумайте исследовательские задания и организуйте эксперименты по изучению данного явления	
Знать	современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований, необходимыми для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности как применять результаты научных исследований в инновационной деятельности для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности как сопоставлять о возможности применения для исследования существующих методов	<i>Примерное задание</i> Выберите наиболее подходящую педагогическую технологию или технологии для изучения заданной темы <i>Примерное задание</i> Осуществите участие бакалавров научном семинаре кафедры, в вузовской конференции; Осуществите руководство составлением и написанием рефератов, написанием и оформлением научных статей;	Производственная - педагогическая практика

	физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	
Уметь	<p>применять современные теории и методы физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>анализировать возможность применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>сопоставлять возможности применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>Осуществите работу с научной литературой с использованием новых информационных, технологий;</p> <p>Проанализируйте статью и дайте оценку:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тихомирова, Т. С. Технология как способ развития качества образования / Т. С. Тихомирова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - N 3. - С 2. Сидоров, С. Технология устранения педагогических ошибок / С. Сидоров // Воспитательная работа в школе. - 2005. - N 1. - С. 63-79. <p><u>Задание</u></p> <p>Осуществите выбор технических средств, подготовку оборудования для лекции, практического занятия, лабораторной работы по заданной теме</p>
Владеть	современными методами физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-	<p><u>Некоторые темы докладов студенческих научно-практических конференций по дисциплинам «Физика» и некоторые возможные секции</u></p> <p>Доклады по дисциплине «Физика»</p> <p>Секция «История автомобилестроения»</p> <p>1 Самокатка Кулибина.</p>

	<p>технологической деятельности приемами использования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p> <p>приемами анализа применения для исследования существующих методов физических, физико-химических и физических исследований для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>2 Развитие отечественного автомобилестроения второй половины XX века.</p> <p>3 История создания и развития ДВС.</p> <p>Секция «Двигатели»</p> <p>1 Водородный двигатель.</p> <p>2 Гибридные двигатели в современных автомобилях.</p> <p>3 Электромобили.</p> <p>4 Варп-двигатель.</p> <p>5 Двигатель Стирлинга.</p> <p>6 Ремонт электродвигателей.</p> <p>7 Роторные двигатели.</p> <p>8 КПД тепловой машины. Двигатели на водородном топливе.</p> <p>9 Электромагнитная индукция. Электродвигатели. Электромобили.</p> <p>10 Повышение КПД двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Секция «Физика и автомобиль»</p> <p>1 Светодиоды и их использование в автомобильной оптике. Использование солнечных батарей в автомобильном транспорте. Эффект Доплера: определение скорости движущихся объектов. Сонары и радары.</p> <p>2 Применение нанотехнологий в автомобильном транспорте.</p> <p>3 Электроника в автомобиле.</p> <p>4 Погрешности при измерении скорости автомобиля с использованием радара и спидометра.</p> <p>5 Физические методы борьбы с шумами и вибрациями в автомобиле.</p> <p>6 Возникновение шумов в автомобиле и шумоизоляция.</p> <p>7 Силы, действующие на автомобили.</p> <p>8 Трение полезное, вредное, любопытное.</p> <p>9 Гироскопы. Использование гироскопов в автомобильной технике.</p> <p>10 Связь дизайна и аэродинамики в автомобилестроении.</p> <p>11 Звуковые стоячие волны и автомобильный глушитель.</p> <p>12 Колебания в автомобиле.</p> <p>13 Поршневая группа и термодинамика.</p> <p>Секция «Биографии»</p> <p>1 Б.Г. Луцкой – русский изобретатель автомобилей.</p> <p>2 Никола Тесла и его влияние на развитие технологий, использующих переменный ток.</p> <p>3 Война токов: противостояние Эдисона и Тесла.</p> <p>Секция «Физика как основа техники и технологий»</p> <p>1 Оптический эффект Доплера и «красное смещение».</p> <p>2 Поляризация света и ее применение.</p> <p>3 Время как материя.</p> <p>4 Эволюция источников света.</p>	
--	--	--	--

		<p>5 Марс 500 Луна 2015</p> <p>6 Биофизика настоящего.</p> <p>7 Физика и спорт.</p> <p>8 Зачем бакалавру физика.</p> <p>9 Лазерные приборы в строительстве.</p> <p>10 Физика рукопашного боя.</p> <p>11 Принцип работы оружейного глушителя.</p> <p>Доклады по дисциплине «Физические основы микроэлектроники»</p> <p>Историко-биографическая секция</p> <p>1 У. Шокли и первый полупроводниковый диод.</p> <p>2 Л. Бриллюэн и его вклад в физику полупроводников.</p> <p>3 Н.Г. Басов и А.М. Прохоров – создатели полупроводникового лазера.</p> <p>4 Ш. Накамура – Нобелевский лауреат (светодиоды).</p> <p>5 Научная школа Ж.И. Алферова.</p> <p>6 Труды А.А. Байкова.</p> <p>7 Биография Энрико Ферми.</p> <p>8 Билл Гейтс – основатель Микрософт.</p> <p>9 Биография Джона Бардина.</p> <p>10 А.И. Иоффе и его работы.</p> <p>11 Биография Э. Паули.</p> <p>12 О.В. Лосев.</p> <p>13 В. Шоттки и его диод.</p> <p>14 У истоков развития микроэлектроники: Филипп Георгиевич Старос.</p> <p>15 Никола Тесла – властелин мира.</p> <p>16 Джеф Безос – основатель интернет-магазина «Амазон».</p> <p>17 Марк Цукерберг и «Фейсбук».</p> <p>Секция «Получение монокристаллов кремния»</p> <p>1 Метод Чохральского.</p> <p>2 Метод зонной плавки.</p> <p>3 Метод Степанова.</p> <p>4 Эпитаксиальные пленки кремния.</p> <p>5 Резка монокристаллов кремния на пластины.</p> <p>6 Получение технического и металлургического кремния.</p> <p>7 Получение поликристаллического кремния.</p> <p>8 Синтез оптических и пьезоэлектрических монокристаллов кварца для радиоэлектроники Графен: открытие и перспективы использования.</p> <p>Секция «Диагностика монокристаллов кремния»</p> <p>1 Электрофизические методы диагностики свойств кремния.</p> <p>2 Рентгеновские методы диагностики структуры монокристаллов кремния.</p>	
--	--	---	--

		<p>3 Спектральные методы диагностики свойств кремния. 4 Химические методы диагностики свойств кремния. 5 Эффект Холла. 6 Инфракрасная спектроскопия.</p>	
Знать	основные принципы работы на современной аппаратуре и оборудовании для выполнения физических исследований	<p>Осуществите работу с научной литературой с использованием новых информационных, технологий; Проанализируйте статью и дайте оценку: 1. Тихомирова, Т. С. Технология как способ развития качества образования / Т. С. Тихомирова // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2006. - N 3. - С 2. Сидоров, С. Технология устранения педагогических ошибок / С. Сидоров // Воспитательная работа в школе. - 2005. - N 1. - С. 63-79.</p>	Производственная - преддипломная практика
Уметь	составлять отчеты и доклады	<p><u>Задание</u> Осуществите выбор технических средств, подготовку оборудования для лекции, практического занятия, лабораторной работы по заданной теме</p>	
Владеть	навыками планирования и проведения экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры	<p><u>Примерное задание</u> Выберите наиболее подходящую педагогическую технологию или технологии для изучения заданной темы</p> <p><u>Примерное задание</u> Осуществите участие бакалавров на научном семинаре кафедры, в вузовской конференции; Осуществите руководство составлением и написанием рефератов, написанием и оформлением научных статей;</p>	