



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБЩАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль/специализация) программы
Физика конденсированного состояния вещества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	2, 3, 4
Семестр	3, 4, 5, 6, 7

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
18.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7


Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

доцент кафедры Физики, канд. техн. наук  А.В. Колдин

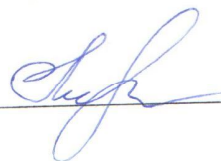
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  В.В. Мавринский

ст. преподаватель кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  В.В. Риве

ст. преподаватель кафедры Физики,  О.В. Долгушина

Рецензент:

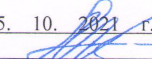
зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук



О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от 15. 10. 2021 г. № 2
Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ М.Б. Аркулис

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- 1) приобретение студентами знаний об общих закономерностях явлений природы на основе физических принципов, позволяющих ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающих возможность их использования при решении прикладных задач, а также в научной и производственной деятельности;
- 2) формирование умений оперировать понятиями, законами и моделями физики;
- 3) развитие у студентов научных представлений о единой физической картине мира.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Общая физика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Элементарная физика

Основы физического эксперимента и метрологии

Общий физический практикум

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Общий физический практикум

Теоретическая физика

Дисперсные системы

Физические и химические методы защиты окружающей среды

Физические и химические методы контроля окружающей среды

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Теория эффективной среды в физике конденсированного состояния

Вычислительная физика

Математическое моделирование физических процессов

Моделирование процессов переноса в конденсированных средах

Электромагнитные волны в конденсированных средах

Процессы переноса в конденсированных средах

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Общая физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Способен применять различные способы и приёмы решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов,

	явлений, систем и процессов.
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем и процессов
ОПК-2.3	Способен составлять, обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований, составлять отчеты.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц 612 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 421,5 акад. часов;
- аудиторная – 344 акад. часов;
- внеаудиторная – 77,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 47,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 142,8 акад. час

Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Механика								
1.1 Введение Физические измерения, законы, эмпирические закономерности. Математический аппарат. Общие физические понятия: бесконечно большая и малая величины, макро- и микроявления; состояние системы и опыт, величины, модели.	3	2			1,2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалом, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>1.2 Кинематические представления механики Пространство и время, движение. Классическая и квантовая механики. Система отсчета. Свободные тела. Принцип инерции Галилея. ИСО. Принцип относительности. Абсолютно твердое тело. Степени свободы. Траектория. Скорость. Ускорение. Кинематика материальной точки. Материальная точка. Преобразования Галилея. Следствия преобразований Галилея. Ограниченность галилеевских представлений о свойствах пространства и времени.</p>		6		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>1.3 Динамические принципы механики Состояния механических систем. Состояние частицы и системы частиц в классической физике и в релятивистской области. Уравнения движения в классической механике. Импульс. Сила. Центр инерции. Аддитивность массы. Импульс релятивистской частицы. Виды взаимодействий и силы. Фундаментальные взаимодействия. Гравитационные взаимодействия. Закон Кулона. Взаимодействие электронейтральных частиц. Потенциальная энергия. Сила и градиент</p>		6		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>1.4 Законы сохранения физических величин Происхождение законов сохранения. Физическое содержание преобразований фундаментальной симметрии. Соответствие законов сохранения физических величин преобразованиям фундаментальной симметрии. Закон сохранения импульса в классической механике. Закон сохранения энергии в классической механике. Закон сохранения момента импульса в классической механике. Момент импульса частицы и изолированной системы</p>		6		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
---	--	---	--	---	--	---	--

<p>1.5 Некоторые законы механики Движение заряженной частицы в электромагнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Движение пучков заряженных микрочастиц в электромагнитных полях. Нерелятивистское движение частицы в центральном поле. Задача двух тел. Система центра масс. Второй закон Кеплера. Эффективная потенциальная энергия. Движение в кулоновском поле. Конические сечения. Первый закон Кеплера. Третий закон Кеплера. Первая и вторая космические скорости. Угол рассеяния. Упругие и неупругие столкновения. Основные понятия. Упругое столкновение двух частиц. Столкновение</p>	6			1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>1.6 Динамика твердого тела Кинематика движения АТТ. Уравнения движения АТТ. Свободные оси. Гироскоп. Гироскопический эффект. Гироскопические силы. Прецессия. Рычаги. Пара сил. Равновесие тела. Принцип возможных (виртуальных) перемещений. Элементы теории упругости. Связь между деформацией и напряжением.</p>	6			1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>1.7 Движение в НИСО НИСО. Силы инерции. Силы инерции во вращающихся системах отсчета. Влияние вращения Земли на движение тел. Законы сохранения в НИСО.</p>		4			5	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографичес- ким материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>1.8 Гравитационное поле Напряженность поля тяготения. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциал. Работа сил поля.</p>		4			5	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографичес- ким материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>1.9 Колебания и волны Одномерный гармонический осциллятор. Параметры состояния и форма записи закона гармонического колебания. Гармоническое колебание частицы. Механические осциллирующие системы. Полная энергия осциллятора. Одномерный осциллятор с трением. Уравнение его движения. Апериодическое движение. Затухающие колебания. Добротность. Вынужденные колебания. Закон вынужденных колебаний. Резонанс. Параметрические колебания. Колебания в системах с несколькими степенями свободы. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод комплексных амплитуд и векторных диаграмм. Анализ сложных колебаний. Ряд Фурье. Сложение гармонических колебаний в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Фигуры Лиссажу. Колебания связанных систем. Волны. Плоская монохроматическая волна. Мгновенное распределение смещений, скоростей и</p>		6			5	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
---	--	---	--	--	---	--	---	--

1.10	Акустические волны Скорость звука. Дисперсия звука. Физиологические характеристики звука: громкость, высота и тембр. Бинауральный эффект. Акустическая кавитация. Затухание звука. Звуковая волна в струнах и трубах. Ударные волны.		4			5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.11	Гидродинамика Течение жидкостей и газов. Уравнение Бернулли. Импульс струи. Вязкость. Уравнение Пуазейля. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Подъемная сила крыла. Эффект Магнуса.		4			5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу			54			31,2			
Итого за семестр			54			31,2		зао	
2. Молекулярная физика и термодинамика									
2.1	Предмет и задачи молекулярной физики, основные понятия МКТ, силы межмолекулярного взаимодействия, энергия взаимодействия.	4	4/ИИ				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2	Молекулярно-кинетическая теория газов: понятие идеального газа, макро и микропараметры, основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов, следствия из него		4/ИИ				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>2.3 Определение скоростей газовых молекул, средняя квадратичная, средняя арифметическая и наивероятнейшая скорость, распределение молекул по скоростям: распределение Максвелла, кривая распределения, анализ.</p>	4/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.4 Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы (теорема Больцмана), внутренняя энергия системы, число столкновений молекул газа, средняя длина свободного пробега</p>	4/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.5 Явления переноса: диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии, зависимость диффузии от параметров состояния</p>	2/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.6 Явления переноса: внутреннее трение, вязкость, уравнение Ньютона, коэффициент внутреннего трения, его зависимость от параметров состояния.</p>	2/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.7 Явления переноса: теплопроводность, уравнение Фурье, коэффициент теплопроводности, его зависимость от параметров состояния. Обобщенное уравнение переноса</p>	2/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>2.8 Понятие вакуума, его виды, характеристики и получение. Явления переноса в вакууме: эффузия, теплопроводность, внутреннее трение</p>	2/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.9 Основы термодинамики: основные понятия, первое начало термодинамики, работа газа в изопроцессах,</p>	6/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.10 Теплоемкость вещества, удельная и молярная теплоемкость, уравнение Майера</p>	4/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.11 Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона., показатель адиабаты, политропный процесс.</p>	6/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>2.12 Цикл Карно. КПД цикла Карно, второе начало термодинамики.</p>	4/1И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

<p>2.13 Неравенство (равенство) Клаузиуса, понятие энтропии, ее физический смысл, Основное уравнение термодинамики, закон возрастания энтропии, статистический смысл второго начала термодинамики (термодинамическая вероятность, статистическая формулировка второго начала термодинамики, границы применимости второго начала термодинамики),</p>	4/2И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>2.14 Атмосферное давление, барометрическая формула, распределение Больцмана, распределение Максвелла-Больцмана.</p>	4/1И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>2.15 Реальные газы: отступление законов реальных газов от законов идеальных газов, уравнение Вандервальса, смысл поправок и их расчет, анализ уравнения, сравнение изотерм Вандервальса с экспериментальными, критическое состояние газа, его параметры,</p>	4/2И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>2.16 Физика жидкостей: механические и термодинамические свойства жидкостей, поверхностное натяжение, формула Лапласа, явление капиллярности, смачиваемость</p>	4/1И		2,8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2.17 Твердые тела: общие сведения о твердом теле, некоторые свойства кристаллов, механические и тепловые свойства твердого тела.		4/1И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, ката-логами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		64/24И			2,8			
Итого за семестр		64/24И			2,8		экзамен	
3. Электродинамика								
3.1 Электростатическое взаимодействие и электростатическое поле: понятие об электрическом заряде, элементарный заряд, электростатическое взаимодействие, закон Кулона, электростатическое поле, его характеристики	5	4/1И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.2 Электростатическое поле протяженных заряженных тел: принцип суперпозиции электростатических полей, поле электрического диполя, распределение зарядов по физическим телам, теорема Остроградского-Гаусса, ее практическое применение		4/1И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.3 Диэлектрики в электростатическом поле: поляризация диэлектриков и ее виды, диэлектрическая проницаемость и восприимчивость диэлектрика, вектор поляризации, сегнетоэлектрики, гистерезис, пьезоэффект.		4/1И			2	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>3.4 Электроемкость и конденсаторы: понятие электроемкости, электроемкость проводника, конденсаторы, их классификация, емкость плоского конденсатора, соединение конденсаторов: параллельное, последовательное, смешанное, сложное - Законы Кирхгофа для</p>	4/ИИ		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>3.5 Энергия электростатического поля, энергия заряда, системы зарядов, заряженного проводника, энергия конденсатора, энергия и плотность энергии электростатических полей.</p>	4/ИИ			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>3.6 Постоянный электрический ток: понятие и условия возникновения электрического тока, его характеристики, закон Ома для однородного участка цепи, сопротивление проводников, их соединения, понятие о сверхпроводимости, потенциометр (схема, принцип работы,</p>	4/ИИ			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
<p>3.7 Замкнутые электрические цепи: понятие об источнике тока, ЭДС источника тока, закон Ома для замкнутой цепи, правила Кирхгофа, их применение, тепловое действие электрического тока, закон Джоуля- Ленца</p>	4/ИИ			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>3.8 Электропроводность твердых тел: классификация кристаллов по электропроводности, природа электрического тока в металлах, опыты Рике, Толмена-Стюарта, основы классической электронной теории проводимости металлов, трудности теории, вывод законов Ома, Джоуля-Ленца, Видемана-Франца,</p>	4/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>3.9 Электропроводность полупроводников в электронной теории: понятие о полупроводниках и их видах, строение полупроводников разных типов, согласно электронной теории, понятие о термо- и фотосопротивлении и их использование, основные положения</p>	4/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>3.10 Термоэлектронная эмиссия в вакууме и твердых телах: понятие о термоэлектронной эмиссии, работа выхода электрона, электронные лампы (диод и триод), их характеристики, контактная разность потенциалов, закон Вольты, полупроводниковый диод и транзистор, их</p>	4/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>3.11 Проводимость электролитов: понятие электролита и электролитической диссоциации, закон Ома для электролитов, зависимость сопротивления электролита от температуры, электролиз и его законы, применение электролитов</p>	4/2И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

3.12 Электрический ток в газах: понятие о самостоятельном и несамостоятельном газовом разряде, условия их возникновения, виды газовых разрядов, электрические явления в природе, катодные лучи, применение газовых разрядов в технике	4/2И			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.13 Магнитное взаимодействие физических тел: понятие о магнитном взаимодействии, виды взаимодействия, закон Ампера, магнитное поле как материальный посредник магнитного взаимодействия, индукция магнитного поля, закон Био-Савара-Лапласа и др.	6/1И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.14 Взаимодействие магнитного поля с веществом: закон полного тока, понятие о циркуляции напряженности магнитного поля, действие магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца, магнитное поле движущегося заряда, работа при	4/1И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.15 Электромагнитная индукция: понятие об электромагнитной индукции, опыты и закон Фарадея, правило Ленца, самоиндукция, понятие об индуктивности, трансформатор (принцип работы и назначение), энергия магнитного поля тока, плотность	6/2И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.16 Магнитные свойства вещества: контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле, понятие о магнетиках, виды, намагниченность, основы теории диа-, пара-, и ферромагнетизма, закон Кюри, гистерезис, плотность	6/2И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

3.17 Переменный ток и его основные характеристики, сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока, векторные диаграммы тока, закон Ома для участка цепи переменного тока, работа и мощность в цепи переменного тока					Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу	76/24И			5,2			
Итого за семестр	76/24И			5,2		экзамен,кр	
4. Оптика							
4.1 Электромагнитные колебания в электрических цепях: понятие о колебательном контуре, механизм возникновения собственных колебаний, виды колебаний, уравнения колебаний, их характеристики, понятие о резонансе, автоколебательный процесс	6	8/2,4И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4.2 Электромагнитные волны: понятие об электромагнитных волнах, принцип их излучения, дифференциальное уравнение волны, опыт Герца, энергия электромагнитных волн, вектор Умова-Пойтинга, принцип радио-, теле-связи и радиолокации. Понятие о предмете		10/2,4И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4.3 Основные законы геометрической оптики: понятие о световых лучах, принцип Ферма, законы отражения и преломления света, полное внутреннее отражение, понятие зеркала, виды, правила построения изображений, преломление света в призме, формула для отклонения луча клином, преломление света на сферической поверхности, формула сферической поверхности, ее анализ,		16/4,8И		1,5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>4.4 Волновая оптика. Поляризация: понятие о естественном и поляризованном свете, виды поляризации, получение поляризованного света (в явлениях отражения и преломления света, закон Брюстера, стопа Столетова, поляроиды дихноизм, двойное лучепреломление), четверть-волновая пластинка, свойства поляризованного света и его применение, закон</p>	10/2,4И		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>4.5 Интерференция света: понятие и условия наблюдения, способы получения когерентных источников, максимумы, минимумы и ширина картины интерференции, двухлучевая интерференция света (полосы равного наклона и равной</p>	10/2,4И		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>4.6 Дифракция света: понятие, принцип Гюйгенса-Френеля, виды дифракции, зоны Френеля, их применение для объяснения прямолинейного распространения света и работы зонных пластин, дифракция по Френелю на экране и круговом отверстии, дифракция</p>	10/2,4И		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>4.7 Дисперсия, понятие о нормальной и аномальной дисперсии, формула Коши, основы электронной теории дисперсии, поглощение и рассеяние света, закон Бугера-Бера, рассеяние света мутными средами, формула Релея и Ми.</p>	8/2,4И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

4.8 Фотоэлектрический эффект: понятие и его виды, основные положения квантовой теории света, фотоны, формула Планка, законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна, давление света, объяснение давления волновой и квантовой теорией		8/2,4И				Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4.9 Законы теплового излучения тел: основные понятия теории излучения, законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Формула Планка и ее анализ, применение законов теплового излучения.		10/2,4И			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		90/24И			5,5			
Итого за семестр		90/24И			5,5		экзамен,кр	
5. Физика атома, ядра и элементарных частиц								
5.1 Модели атомов: введение, опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц, выводы из опытов Резерфорда, модель атома Резерфорда	7	8/1,5И			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5.2 Трудности модели атома Резерфорда, постулаты Бора, расчет радиуса орбит электрона в атоме, скорости движения электрона по орбите и энергии электрона в атоме, потенциал ионизации и возбуждения атомов, водородоподобный атом		8/1,5И			1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

<p>5.3 Дальнейшее развитие теории атома Резерфорда-Бора: орбитальное квантовое число, магнитный момент атома: орбитальный магнитный момент и спиновой магнитный момент, квантовые числа, их физический и геометрический смысл</p>	7/1,5И		1	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>5.4 Основы квантовой механики: Достоинства и недостатки теории атома Резерфорда-Бора, Зоммерфельда, волновые свойства частиц, волновая функция и ее физический смысл, Уравнение Шредингера, соотношение неопределенностей Гейзенберга</p>	7/1,5И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>5.5 Рентгеновские лучи: получение рентгеновских лучей, белое и характеристическое излучение, свойства рентгеновских лучей, применение и техника безопасности при использовании рентгеновского излучения.</p>	6/1,5И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>5.6 Физика атомного ядра: характеристики атома, радиоактивность, закон радиоактивного распада, правила смещения, состав атомного ядра, закон радиоактивного распада. энергия связи нуклонов, деление атомных ядер, термоядерные реакции.</p>	10/1,5И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>
<p>5.7 Элементарные частицы: понятие элементарных частиц, виртуальные частицы, виды взаимодействия в физике, классификация элементарных частиц, кварки, единая теория взаимодействий</p>	8/1,5И			<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный или письменный опрос (собеседование), экзамен</p>	<p>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3</p>

5.8 Космические лучи, зависимость интенсивности космического излучения от высоты, происхождение космических лучей, первичные и вторичные космические лучи		6/1,5И			Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)	устный или письменный опрос (собеседование), экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		60/12И		3			
Итого за семестр		60/12И		3		экзамен	
Итого по дисциплине		344/8 4И		47,7		зачет с оценкой, экзамен, курсовая работа	

5 Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:
по организационным формам: лекции;
по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ - демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций), решение учебных задач и др.;

активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.).

Учебные занятия проводятся в виде:

1) лекция-презентация (с использованием интерактивной доски, видеофрагментов, слайдов и пр.), лекций с заранее запланированными ошибками. Лекции проводятся с применением натуральных и видеодемонстраций. Количество лекционных занятий составляет 100% от общего количества аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС ВПО по данному направлению подготовки.

2) информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

3) проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

4) лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Демидченко, В.И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 581 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469821> – ISBN:978-5-16-010079-1.

2. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940> – ISBN 978-5-16-101026-6

3. Кузнецов, С.И. Физика: Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601> – ISBN 978-5-16-101657-2

4. Кузнецов, С.И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс] : Учеб. пос. / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузов. учеб.: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 212 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135> – ISBN 978-5-16-100426-5

б) Дополнительная литература:

1. Кочкин Ю.П. Учебные задачи по физике [Текст] : учебное пособие / Ю.П. Кочкин, И.Ю. Богачева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 138 с. : ил., схемы, табл.
2. Кочкин Ю.П. Учебные задачи по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Кочкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
3. Чертов А.Г. Задачник по физике [Текст] : [учебное пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2008. - 640 с. : ил.
4. Решения задач по курсу общей физики [Текст] : учебное пособие / [Н.М. Рогачев, Г. Ю. Баландина, И. П. Завершинский и др.] ; под ред. Н. М. Рогачева. - 2-е изд., испр. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 304 с. : ил., граф., табл.
5. Справочник по физике. Формулы, таблицы, схемы. [Текст] : пер. с нем. / под ред. Х. Штекера, под ред. К. В. Смирнова. - М. : ТЕХНОСФЕРА, 2009. - 1262 с. : ил., граф., табл.
6. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики [Текст] : учебное пособие / Е. В. Фирганг. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. - 348 с. : ил.

в) Методические указания:

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : лабор. практикум / [Е.Н. Астапов, З.Н. Ботнева, Л.С. Долженкова и др.] ; Ин-т энергетики и ав-томатики МГТУ, [каф. физики]. - Магнитогорск, 2011. - 103 с. : ил., граф., схемы, табл.
2. Электромагнетизм. Оптика [Текст] : лабораторный практикум по физике / [сост. : И.Ю. Богачева, В.Г. Бочкарев, И.Н. Гиниятуллин и др.] ; МГТУ, каф. физики. - Магнитогорск, 2001. - 77 с. : ил.
3. Электростатика. Постоянный ток. [Текст] : лабораторный практикум / [М.В. Вечеркин, Е.Е. Елисеева, С.Г. Шевченко ; под ред. М.В. Вечеркина] ; МГТУ, [каф. физики]. - Магнитогорск, 2011. - : ил., табл.
4. Физика атома, твердого тела, ядра [Текст] : лабораторный практикум по физике / [сост. : С.А. Бутаков, Ю.М. Дубосарская, Г.А. Дубский и др.] ; МГТУ, каф. физики. - Магнитогорск, 2001. - 78 с. : ил.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows XP Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Механика»:

Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

1. машина Атвуда,
2. электронный секундомер,
3. выпрямитель ВС-4-12,
4. катетометр,
5. осциллограф,
6. математический маятник,
7. физический маятник,
8. баллистический маятник,
9. пули,
10. пистолет,
11. маятник Обербека,
12. набор грузов по 50 г, 100г, 500г,
13. набор пружин.
14. Лабораторная установка для определения момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.
15. Лабораторная установка для изучения закономерностей колебаний математического маятника.
16. Мерительный инструмент.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Молекулярная физика и термодинамика»:

1. Лабораторная установка для определения отношения теплоемкостей воздуха C_p/C_v методом адиабатического расширения
2. Лабораторная установка для изучения газовых законов; проверка справедливости закона Бойля-Мариотта.
3. Лабораторная установка для изучения фазовых переходов.
4. Лабораторная установка для определения коэффициента линейного расширения твердых тел.
5. Лабораторная установка для коэффициента поверхностного натяжения.
6. Жидкостный манометр.
7. Насос Шинца.
8. Барометр.
9. Электрическая печь.
10. Пробирка с парафином.
11. Пирометр.
12. Набор рамок.
13. Калориметры.
14. Термометры.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Электричество и магнетизм»:

1. Лабораторная установка для определения диэлектрическую проницаемость среды.
2. Лабораторная установка для определения емкости конденсаторов.
3. Лабораторная установка для измерения сопротивлений с помощью моста Уитстона.

4. Лабораторная установка для изучения зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры.

5. Лабораторная установка для снятия вольтамперной характеристики полупроводникового диода.
6. Лабораторная установка для определения коэффициента самоиндукции катушки.
7. Источники питания постоянного тока.
8. Источники питания переменного тока.
9. Звуковой генератор.
10. Частотомер.
11. Конденсаторы.
12. Катушка индуктивности.
13. Микроамперметр.
14. Диоды.
15. Магазин емкостей.
16. Телефон.
17. Реостаты.
18. Реохорд.
19. Набор сопротивлений.
20. Магазины сопротивлений.
21. Гальванометр.
22. Амперметры.
23. Вольтметры.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Оптика»:

1. Лабораторная установка для определения основных характеристик тонкой линзы.
2. Микроскопы.
3. Стеклянные пластинки.
4. Набор линз.
5. Источник света с набором светофильтров.
6. Газовый лазер ЛГ-78 с блоком питания.
7. Дифракционная решетка.
8. Полярископ с набором изучаемых тел.
9. Спектроскоп.
10. Набор спектральных трубок.
11. Мерительный инструмент.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Атомная и ядерная физика»:

1. Лабораторная установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.
2. Лабораторная установка для определения ширины запрещенной зоны полупроводников.
3. Монохроматоры УМ-2.
4. Водородная газоразрядная трубка.
5. Полупроводниковый терморезистор.
6. Мультиметр ВР-11А.
7. Дозиметр - радиометр РКС.107.
8. Набор солей.
9. Лазер ЛГ-56.
10. Щель с переменной шириной.
11. Фотоэлемент СЦВ-4.

12. Высокочувствительный микроамперметр Ф-195.
13. Источники питания.
14. Детектор.
15. Счетное устройство.
16. Мерительный инструмент.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Основная задача обучающихся при самостоятельном изучении тем курса «Общая физика» – найти дополнительный материал по темам курса, используя учебную, методическую и научную литературу, а также электронные образовательные ресурсы по физике. Результатом этой работы является дополнение конспекта лекций и подготовка к сдаче экзамена.

Накопленные теоретические знания могут быть использованы при подготовке к лабораторным работам по «Общему физическому практикуму» и их защите.

Общий алгоритм работы с дополнительной литературой.

1. Внимательно прочитать теоретический материал.
2. Составить краткий конспект прочитанного (необходимо поставить для себя возникшие вопросы).
3. Используя другой источник дополнить конспект (найти ответы на ранее возникшие вопросы)
4. Самостоятельно выполнить вывод формул, если таковой предусмотрен, воспроизвести формулировки основных законов и определений.
5. Пересказать изученный материал.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Процесс выполнения курсовой работы состоит из следующих этапов:

- выбор темы (в течение 2 недель после начала учебного семестра, в котором согласно учебному плану выполняется курсовая работа);
- закрепление темы курсовой работы за студентом и назначение руководителя (в течение 5 рабочих дней после выбора темы);
- изучение требований, предъявляемых к курсовой работе, составление библиографии, изучение нормативно-правовой базой, научной литературы, материалов периодической печати, составление плана, задания и графика выполнения курсовой работы и согласование их с научным руководителем (в течение 10 рабочих дней после выбора темы);
- обработка, анализ и обобщение собранных материалов;
- подготовка текста курсовой работы;
- устранение замечаний и предложений, высказанных научным руководителем;
- итоговое оформление на бумажном носителе и сдача на кафедру курсовой работы не позднее чем за одну неделю до установленного срока защиты;
- защита курсовой работы согласно графику, утвержденному на кафедре (не позднее, чем за одну неделю до даты окончания семестра в соответствии с расписанием).

Выбор темы курсовой работы

Выбор темы исследования является ответственным моментом. От правильного выбора темы исследования зависит как его конечный результат, так и сам ход проведения исследования.

Темы курсовых работ отражают наиболее актуальные вопросы изучаемой дисциплины учебного плана, отвечают ее основному содержанию и целевым установкам, а также требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Тематика курсовых работ доводится до сведения студентов после разработки перечня тем курсовых работ и утверждения на заседании кафедры.

Студент вправе предложить выполнение курсовой работы и по теме, отличной от предложенных, с обоснованием целесообразности проведения такого исследования.

Выбор темы по инициативе студента возможен в нескольких случаях: стремление исследовать вопросы практики применения теоретических положений; профессиональный интерес в области малоизученной проблемы. Тема должна быть сформулирована лаконично, ясно и четко, не допускать произвольности ее толкования.

При затруднении в выборе темы студент может обратиться за помощью к преподавателям кафедры.

Особенности подготовки курсовой работы

Написание курсовой работы – это систематизированное, обстоятельное изложение студентом материала по теме, содержащее анализ научных концепций, отражающий понимание и оценку студентом соответствующих проблем, его предложения по их решению.

Основные задачи выполнения курсовой работы:

1. Обоснование актуальности и значимости выбранной курсовой работы.

2. Изучение состояния и степени научной разработанности темы.
3. Сбор, анализ и обобщение информации по данной теме.
4. Разработка практических рекомендаций и предложений по тематике курсовой работы.

Изучение и анализ научно-исследовательской и монографической литературы по теме курсовой работы

а) Поиск информации

Известно, что научная работа не может быть написана по одному источнику. При подготовке курсовой работы рекомендуется использовать максимально широкий круг источников: монографии, учебники, учебные пособия, справочники, сборники научных трудов, статей и материалы научно-практических конференций, статьи в журналах, газетах, а также материалы информационной сети Интернет.

Необходимо начать подготовку курсовой работы с подбора учебной, монографической и научно-исследовательской литературы по проблеме исследования, при этом необходимо обратить внимание на ссылки, которые составят библиографическую базу для будущей работы.

Необходимо в библиотеке Университета ознакомиться с алфавитным, предметным и систематическим каталогами, имеющими отношение к теме работы.

На основе подобранной литературы составляется аннотированный список литературных источников, оформленный согласно ГОСТ.

б) Работа с источниками информации

Работа с источниками информации – это умение правильно оценить сущность и значимость информации, разобраться в структуре материала, в удобной форме зафиксировать все необходимое для последующей работы.

Работая с литературными источниками, необходимо делать выписки наиболее важных положений, что поможет накопить нужные сведения и облегчит запоминание. При этом необходимо четко фиксировать источник, откуда взята информация (фамилию и инициалы автора, полное название книги, статьи, издательство, год издания, страницу).

При изучении литературы не следует стремиться только к заимствованию материала. Необходимо осмыслить найденную информацию, при этом целесообразно письменно фиксировать свои размышления. Этот процесс должен продолжаться в течение всей работы над темой, тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

Авторские высказывания цитируются дословно либо излагаются своими словами. После каждого цитирования, использования фактических и статистических данных обязательно ссылка на автора и источник.

Любой источник, на который ссылается автор курсовой работы, должен быть внесен в библиографический список.

в) Использование в курсовой работе научных достижений

Курсовую работу, особенно ее теоретическую часть, следует наполнять современным научным материалом, а каждую проблему освещать с учетом отечественных и зарубежных научных достижений, имеющегося практического опыта.

Студенту, приступающему к выполнению работы, надлежит овладеть не только основным содержанием, но и методологическими основами исследования, что позволит ему провести системный анализ фактического материала, установить связи и закономерности, сделать теоретические и практические выводы.

г) Составление плана курсовой работы

После предварительного ознакомления с литературой по теме курсовой работы и выяснения ее основных проблемных вопросов можно приступить к составлению плана работы.

Составление плана работы является ответственным этапом выполнения курсовой работы.

Правильно построенный план служит организующим началом, помогает обобщить и систематизировать накопленный материал, способствует последовательному логическому изложению.

План курсовой работы студент составляет самостоятельно с учетом цели и задач исследования на бланке задания на курсовую работу. Он корректируется и утверждается научным руководителем. Составленный план не носит окончательного характера, а может дополняться, изменяться, так как в творческом исследовании план всегда имеет динамический характер.

При составлении плана необходимо учесть, что первая глава работы, как правило, вводит в проблематику темы, в ней характеризуется состояние теории исследования затронутой проблематики, анализируется история развития вопроса и т.д. В последующих главах проводится подробный анализ предмета исследования, рассматриваются его основные характеристики. Приводятся доказательства ранее выдвинутых положений, и строится аргументация для выработки конкретных предложений.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1	Способен использовать базовые знания области физико-математических (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену по разделу МЕХАНИКА</p> <p>1. Свободные тела. Принцип инерции Галилея. ИСО. Принцип относительности. Область его применимости.</p> <p>2. Кинематика материальной точки: материальная точка, АТТ, степени свободы, траектория, линейная, угловая и секторная скорости, их взаимосвязь.</p>
ОПК-1.2	Способен применять различные способы приёма решения стандартных профессиональных задач на основе базовых знаний в области физико-математических и естественных наук	<p>3. Кинематика материальной точки: нормальное и тангенциальное ускорения.</p> <p>4. Преобразования Галилея.</p> <p>5. Следствия преобразований Галилея. Ограниченность галилеевских представлений о свойствах пространства и времени.</p> <p>6. Постулат постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.</p> <p>7. Состояния механических систем. Состояние частицы и системы частиц в классической физике и релятивистской области. Уравнения движения классической механики. Изолированная система.</p> <p>8. Импульс. Сила - функция состояния системы. Центр инерции. Закон сохранения центра масс (инерции) и аддитивность массы. Импульс релятивистской частицы.</p> <p>9. Фундаментальные взаимодействия. Гравитационные взаимодействия. Гравитационная и инертная массы. Принцип эквивалентности.</p> <p>10. Электромагнитные взаимодействия. Закон Кулона. Сила Лоренца.</p> <p>11. Взаимодействие электронейтральных частиц.</p> <p>12. Упругие силы. Контактные силы.</p> <p>13. Работа. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Сила и градиент потенциальной энергии.</p> <p>14. Потенциальное силовое поле. Центральные силы. Центально-симметричное поле. Потенциальная энергия частицы в кулоновском поле. Потенциальная энергия упругих сил. Работа сил трения.</p> <p>15. Закон сохранения импульса в классической механике и его соответствие преобразованиям фундаментальной симметрии.</p> <p>16. Закон сохранения энергии в классической механике и его соответствие преобразованиям фундаментальной симметрии. Уравнения Гамильтона. Влияние трения.</p> <p>17. Закон сохранения момента импульса в классической механике и его соответствие преобразованиям</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>фундаментальной симметрии. Момент импульса частицы и изолированной системы нерелятивистских частиц.</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. Момент силы. Собственный момент импульса. 19. Движение заряженной частицы в электрическом поле. 20. Движение заряженной частицы в магнитном поле. 21. Задача двух тел. Система центра масс. Второй закон Кеплера. 22. Столкновение частиц. Упругие и неупругие столкновения. 23. Столкновение слипающихся частиц. Распады нестабильных частиц. Порог реакции. 24. Кинематика движения АТТ. Уравнения движения АТТ. Движение центра масс. 25. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции. 26. Теорема Штейнера. Момент инерции некоторых симметричных тел. 27. Основное уравнение динамики вращательного движения. Сложное движение АТТ - качение. 28. Элементы теории упругости. Связь между деформацией и напряжением. Основные виды деформации. <p>Закон Гука.</p> <ol style="list-style-type: none"> 29. Энергия деформации. Упругий гистерезис. Вектор Умова. 30. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. 31. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции во вращающихся СО. 32. Сила Кориолиса. Влияние вращения Земли на движение тел. 33. Законы сохранения в НИСО. 34. Гравитационное поле. Напряженность поля тяготения. Линии напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. 35. Гравитационное поле. Потенциал. Работа сил тяготения. 36. Одномерный гармонический осциллятор. Параметры состояния и форма записи закона гармонического колебания. Принцип суперпозиции. Закон гармонического колебания в дифференциальной и экспоненциальной формах. 37. Мгновенные значения смещения, скорости и ускорения осциллятора. Полная энергия осциллятора. 38. Одномерный осциллятор с трением. Коэффициент затухания. Декремент затухания. Время релаксации. Добротность. Аперидическое движение. 39. Сложение гармонических колебаний в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Фигуры Лиссажу. 40. Механические осциллирующие системы: математический и физический маятники. Дифференциальные уравнения движения маятников и их решения. 41. Уравнение плоской монохроматической волны. Мгновенное распределение смещений, скоростей и деформации в волне. 42. Энергия волнового движения. Плотность энергии. Интенсивность волны. Вектор Умова. 43. Эффекты наложения волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия стоячей волны. 44. Одномерные звуковые волны. Скорость звука в жидкостях, газах и в твердых телах. Затухание звука.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>45. Физические характеристики звука: сила звука, акустическое сопротивление среды. Акустическая кавитация. Физиологическая акустика (громкость, высота и тембр). Бинауральный эффект.</p> <p>46. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности струи. Уравнение Бернулли. Импульс струи.</p> <p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену по разделу МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исторические сведения о возникновении и развитии молекулярно-кинетической теории, экспериментальное обоснование МКТ вещества, размеры и число молекул, число Авогадро. 2. Идеальный газ: модель идеального газа, законы, изопроцессы, уравнение состояния ИГ. 3. МКТ строения вещества: фундаментальные положения МКТ, основное уравнение МКТ для ИГ, кинетическая энергия поступательного движения молекул ИГ. 4. Особенности физических моделей различных состояний вещества. Понятие температуры: принцип конструирования термометра, теплопередача, эмпирические шкалы температур, шкала температур на основе свойств идеального газа. 5. Распределение молекул газа по скоростям: распределение Максвелла, характерные скорости молекул (средняя арифметическая, средняя квадратичная, наиболее вероятная), опыт Штерна, опыт Перрена. 6. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле: распределение Больцмана, барометрическая формула Лапласа, выводы. 7. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы, внутренняя энергия. 8. Броуновское движение: столкновения молекул в газе, длина свободного пробега, частота соударений, эффективный диаметр молекул, формула Эйнштейна, коэффициент диффузии. 9. Явления переноса: обратимые и необратимые процессы, понятие о релаксационных процессах в молекулярных системах, коэффициенты переноса и связь между ними. 10. Диффузия, закон Фика. 11. Вязкое трение, коэффициент вязкости, уравнение Ньютона. 12. Теплопроводность, закон Фурье. 13. Основные понятия и положения термодинамики. 14. Структура, порядок и беспорядок в термодинамической системе, дисперсные системы. 15. Основные законы и уравнения термодинамики. 16. Первое начало термодинамики, выводы. 17. Термические и калорические уравнения состояния, следствия из термических уравнений состояния. 18. Теплоемкости и скрытые теплоты термодинамических процессов: уравнение Майера, закон Джоуля, физический смысл универсальной газовой постоянной. 19. Уравнение адиабаты ИГ, уравнение Пуассона. Политропические процессы. Работа ИГ. 20. Второе начало термодинамики: Теорема Карно. Следствия и выводы.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>21. Цикл Карно. Теорема о сумме приведенных теплот.</p> <p>22. Основное уравнение термодинамики равновесных процессов. Энтропия. Выводы из второго начала термодинамики.</p> <p>23. Теорема о возрастании энтропии. Энтальпия. Термодинамические потенциалы.</p> <p>24. Статистическая интерпретация энтропии. Формула Больцмана.</p> <p>25. Третье начало термодинамики. Выводы.</p> <p>26. Реальный газ, силы и потенциал межмолекулярного взаимодействия. Виды взаимодействий в молекулярных системах.</p> <p>27. Изотерма реального газа: поправки Ван-дер-Ваальса на запрещенный объем и молекулярное давление.</p> <p>28. Критические параметры реального газа. Уравнение соответственных состояний. Внутренняя энергия Реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.</p> <p>29. Жидкости: основные свойства.</p> <p>30. Поверхностные явления в жидкости. Смачивание и капиллярные эффекты.</p> <p>31. Твердые тела: характеристики и особенности твердых тел, кристаллическое строение вещества, физические типы кристаллических решеток.</p> <p>32. Тепловое движение в кристаллах. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость кристалла.</p> <p>33. Понятие о плазме.</p> <p>34. Фазовые переходы первого и второго рода: фаза, классификация фазовых переходов по Эренфесту. Уравнение Клайперона-Клаузиуса, скрытая теплота перехода, тройная точка</p> <p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену по разделу ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</p> <p>1. Понятие об электрических зарядах. Взаимодействие зарядов. Элементарный заряд. Закон сохранения зарядов. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.</p> <p>2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Напряженность электрического и поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для напряженности.</p> <p>3. Потенциал электрического поля. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал поля точечного заряда, системы зарядов. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции для потенциала.</p> <p>4. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая индукция. Потенциал проводника. Электрометр.</p> <p>5. Емкость. Конденсаторы, емкость плоского конденсатора. Виды конденсаторов. Соединение конденсаторов.</p> <p>6. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.</p> <p>7. Диэлектрики во внешнем электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды. Поляризация диэлектрика. Виды диэлектриков.</p> <p>8. Электрический ток, сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и проводимость,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>их зависимость от параметров проводника. Соединение проводников.</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи и его анализ. 10. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца и его объяснение в электронной теории. 11. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа и их применение. 12. Природа электрического тока в металлах. Основы электронной теории проводимости металлов. Закон Ома, Джоуля-Ленца и Видемана-Франца в дифференциальной форме. 13. Основы зонной теории проводимости. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. 14. Контактные явления в полупроводниках. Явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Принцип работы и назначение полупроводникового диода и транзистора. 15. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме. Электронные лампы (диод, триод) и их применение. 16. Электрический ток в газах. Виды разрядов (телющий, дуговой, искровой и коронный). Понятие о плазме. Применение разрядов в технике. 17. Электрический ток в электролитах. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза. 18. Магнитное поле тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока. 19. Взаимодействие токов. Сила Ампера и сила Лоренца. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. 20. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон Фарадея. Правило Ленца. Понятие о самоиндукции и индуктивности. Трансформатор и его характеристики. 21. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис. Применение магнетиков. 22. Получение переменной ЭДС. Действующие и эффективные значения силы тока и напряжения. Векторные диаграммы. Закон Ома для участка цепи переменного тока. Полное сопротивление (импеданс). 23. Электрический колебательный контур. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Дифференциальное и интегральное уравнения гармонических колебаний и параметры. Формула Томсона. 24. Вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Дифференциальное и интегральное уравнения колебаний. Резонанс. Понятие и схема автоколебаний. 25. Понятие эл.-магнитных волн. 26. Система уравнений Максвелла. Ток смещения. <p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену по разделу ОПТИКА</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет оптики. Корпускулярно волновой дуализм света. Уравнение де Бройля. 2. Источники света и их классификации. Оптический спектр, характеристика его диапазонов. 3. Основные понятия, законы, приборы фотометрии. 4. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. 5. Зеркало. Виды зеркал. Формулы сферического зеркала. 6. Призма, преломление света в призме. Преломление света сферической поверхностью. 7. Линзы. Классификация линз. Формула тонкой линзы. 8. Понятие о естественном и поляризованном свете. Степень поляризации. Виды поляризации. Свойства поляризованного света и его применение. Закон Малюса. 9. Получение поляризованного света: при отражении, преломлении, дихроизм, четвертьволновая и полуволновая пластинки. 10. Понятие об интерференции света и условия ее наблюдения. 11. Способы получения когерентных источников. 12. Картина интерференции. Условия получения максимумов и минимумов при интерференции от двух источников. 13. Двухлучевая интерференция света в тонких пленках (полосы равного наклона и равной толщины). 14. Понятие о многолучевой интерференции света. Интерферометр Фабри-Перо. 15. Понятие дифракции волн, световых волн. Условие дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Виды дифракции. 16. Зоны Френеля. Применение зон Френеля для объяснения прямолинейности распространения света и работы зонных пластинок. 17. Дифракция по Френелю на круглом экране и отверстии. 18. Дифракция по Фраунгоферу на щели. 19. Понятие о нормальной и аномальной дисперсии. Формула Коши. 20. Поглощение и рассеивание света мутными средами. Закон Бугера – Бера. Законы Релея и Ми. 21. Основы электронной теории света. 22. Основные положения квантовой теории света. Фотоны. Формула Планка. 23. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. 24. Давление света. опыты Лебедева. 25. Понятие излучательной и поглощательной способности тел. Закон Кирхгофа. 26. Закон Стефана-Больцмана и его анализ. Применение закона в оптических приборах. 27. Законы Вина для спектральной излучательной способности тела. Цветовые пиromетры. 28. Формула Планка для спектральной излучательной способности АЧТ и ее анализ. 29. Рентгеновские лучи. 30. Эффект Доплера.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену по разделу АТОМНАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классическая картина мира и необходимость введения квантовых представлений 2. Теоретические и экспериментальные предпосылки, лежащие в основе построения модели атома Резерфордом. 3. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Основные результаты опытов. Выводы из полученных результатов. Оценка размеров ядра. 4. Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда-Бора. Расчет радиуса, скорости, энергии электрона в атоме водорода на основе модели атома Резерфорда-Бора. 5. Водородоподобные атомы. Расчет энергии электрона в водородоподобном атоме. 6. Энергетические состояния электрона в атоме водорода и водородоподобных атомах. Энергия возбуждения и энергия ионизации. Энергия связи электрона в атоме. 7. Механизм испускания света атомами. Спектральные серии атома водорода. Правило отбора. Расчет постоянной Ридберга на основе анализа экспериментальных спектров водорода. 8. Опыты Франка и Герца. Объяснение результатов с использованием представлений об упругом и неупругом столкновениях электронов с атомами. 9. Недостатки теории атома Резерфорда-Бора. Дальнейшее развитие теории атома в трудах Зоммерфельда. Механический и магнитный орбитальные моменты электрона в атоме. 10. Спиновый момент количества движения электрона в атоме. Квантовые числа, их геометрический и физический смысл. 11. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. 12. Некоторые свойства волн де Бройля. 13. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 14. Волновая функция и ее статистический смысл. 15. Плотность вероятности. Условие нормировки вероятностей. Принцип суперпозиции. 16. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. 17. Принцип причинности в квантовой механике. 18. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». 19. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек атома. Периодическая система элементов Менделеева, ее объяснение на основе строения электронных оболочек атома. 20. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. 21. Атом водорода в квантовой механике. 22. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. 23. Развитие квантовых представлений о строении атома. Корпускулярно-волновой дуализм света и частиц.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Волны де Бройля.</p> <p>24. Механизм возникновения рентгеновских серий. Рентгеновские спектры.</p> <p>25. Расщепление спектральных линий. Эффекты Зеемана и Штарка.</p> <p>26. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.</p> <p>27. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.</p> <p>28. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.</p> <p>29. Атомное ядро, его основные характеристики: состав, размер, заряд, спин, масса. Изотопы. Физический смысл массового числа.</p> <p>30. Ядерные силы. Основные характеристики ядерных сил. Модели атомных ядер.</p> <p>31. Энергия связи нуклонов в ядре. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.</p> <p>32. Радиоактивность. α, β, γ-излучение радиоактивных ядер. Природа и механизмы каждого из излучений.</p> <p>33. Закон радиоактивного распада. Период и постоянная полураспада, их физических смыслов. Активность радиоактивных изотопов. Правила смещения.</p> <p>34. Реакция деления атомных ядер. Цепные ядерные реакции.</p> <p>35. Реакции синтеза атомных ядер. Термоядерные реакции. Перспективы использования термоядерной энергии.</p> <p>36. Понятие элементарности микрочастиц. Общие сведения о субъядерных частицах. Основные характеристики микрочастиц.</p> <p>37. Фундаментальные взаимодействия. Систематизация элементарных частиц по типу взаимодействия.</p> <p>38. Истинно элементарные частицы: лептоны, кварки, переносчики взаимодействия. Их основные характеристики.</p> <p>39. Расчет орбитального магнитного момента электрона в атоме. Правила квантования орбитального момента в теориях атома Резерфорда-Бора, Зоммерфельда и квантовой механики.</p> <p>40. Взаимодействие излучения с веществом. Механизмы поглощения α, β, γ-излучения. Закон поглощения.</p>
ОПК-2С способен проводить научные исследования физических объектов, систем процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;		
ОПК-2.1	Способен планировать научные исследования физических объектов, явлений, систем процессов.	Способность проводить научные исследования физических объектов, систем процессов, а также способность обрабатывать и представлять экспериментальные данные оцениваются в ходе выполнения и защиты курсовой работы по выбранной теме.
ОПК-2.2	Способен выполнять запланированные экспериментальные исследования физических объектов, явлений, систем процессов	<p>Примерный перечень тем для курсовой работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и физические свойства полимеров. 2. Композиционные материалы основе полимеров: структура и физические свойства. 3. Старение полимеров и проблема их утилизации.
ОПК-2.3	Способен составлять обрабатывать	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	нализировать результаты экспериментальных теоретических исследований, составлять отчеты.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Углеродные наноструктурные материалы: структура, физические свойства, получение и применение. 5. Динамика одиночной капли в газовом потоке. 6. Эффект Холла и его применение. 7. Дисперсия света. 8. Астероидная опасность. Анализ путей защиты. 9. Излучение и спектры. Спектральный анализ. 10. Электропроводность материалов. 11. Потенциометрический метод исследования сред. 12. Жидкости. Поверхностное натяжение. 13. Измерение диэлектрической проницаемости композитных материалов. 14. Расчет диэлектрической проницаемости композитных материалов. 15. Поглощение электромагнитных волн слоистыми средами. 16. Реализация метода матриц переноса в Maple. 17. Моделирование взаимодействия электромагнитной волны с композитным материалом. 18. Физические основы и возможности метода рентгеноструктурного анализа. 19. Физические основы и возможности спектрофотометрического метода анализа. 20. Физические основы и возможности метода рентгеноспектрального анализа. 21. Магнетокалорический эффект. 22. Теплообмен при капельной конденсации пара. 23. Методы интенсификации процессов теплообмена. 24. Теплообмен при фазовых переходах. 25. Смешанный теплообмен. 26. Дефекты кристаллических структур. Топологические дефекты в углеродных материалах. 27. Методы исследования структуры углеродных материалов. 28. Сверхпроводимость: история, проблемы, перспективы. 29. Закон баланса энтропии.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая физика» включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое

знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Общая физика». При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.