



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСК
И.Ю. Мезин

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
01.02.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
14.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры Физики, д-р физ.-мат. наук  В.К. Белов

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук  О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Получение студентами основополагающих представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира; формирование у студентов современного естественно-научного мировоззрения; развитие научного мышления и расширение научно-технического кругозора; овладение основными физическими категориями, понятиями и фундаментальными физическими законами; понимание границ применимости физических теорий; получение представлений о фундаментальных концепциях современного естествознания как результата исторического процесса; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности; формирование навыков проведения физического эксперимента, позволяющих им впоследствии овладеть комплексом компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физическая картина мира входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Физическая картина мира» базируется на естественнонаучных дисциплинах: математика, физика, химия в объеме средней школы.

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

Физика

Математические основы инженерии

Экологическая безопасность

Безопасность жизнедеятельности

Технологические уклады в системе мирового технико-экономического развития

Метрология

Электротехника и электроника

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физическая картина мира» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,05 акад. часов;
- аудиторная – 57 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 13,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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. 1. Структура современного физического эксперимента. Определение погрешностей эксперимента.								
1.1 Физический эксперимент и модель эксперимента	1	1		3		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
1.2 Гистограмма и её цифровые оценки		1		3		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	

1.3 Достоинства и недостатки оценки погрешности измерений по абсолютной и относительной ошибке		1		1		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу		3		7				
2. 2. Вероятностные законы физики								
2.1 Функции распределения Максвелла и Больцмана и их цифровые оценки. Понятия температуры и внутренней энергии.	1	1,5		4		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
2.2 Распределение Бозе-Эйнштейна и распределение Ферми-Дирака. Понятие уровня Ферми и поверхности Ферми. Современная электроника		1,5		2		Распределение Бозе-Эйнштейна и распределение Ферми-Дирака. Понятие уровня Ферми и поверхности Ферми. Современная электроника	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу		3		6				
3. 3. Преобразование Фурье и современная физика								
3.1 Преобразование Фурье и современная физика	1	0,5		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	

3.2	Соотношение неопределённости Гейзенберга		0,5				подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
3.3	Использование преобразования Фурье в оптике		0,5		4		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.		
3.4	Использование преобразования Фурье в электронике		0,5		1		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу			2		7				
4.	4. Современные аксиоматические физические теории и границы их применения								
4.1	Границы применимости классической физики, специальной теории относительности, квантовой механики, теории квантовых полей.	1	0,5		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	

4.2 Вероятность в квантовой механике и теории квантованных полей		0,5		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу		1		4				
5. 5. Неравенство Белла и квантовые компьютеры								
5.1 Неравенство Белла и квантовые компьютеры. Опыты Серж Ароши и Дэвида Уайнленда.		1		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
5.2 Биты и кубиты. Принципы физической реализации квантовых компьютеров. Квантовая информатика. Квантовый параллелизм.	1	2		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
5.3 Сверхточные часы. Квантовые гравитометры. Квантовая криптография. Квантовая связь.		1		2		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу		4		6				
6. 6. Теория хауса и антихауса. Фракталы. Жизнь								

6.1 Энтропия. Второе начало термодинамики.	1	1				подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
6.2 Нелинейные процессы и уравнения.		1				подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
6.3 Фракталы и фрактальная размерность		1				подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
6.4 Клеточный автомат "Жизнь". Теория хауса и антихауса		1		4		подготовка к практическому занятию; выполнение практических работ (ИДЗ); самостоятельное изучение учебной и научной литературы в том числе электронных ресурсов.	проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу		4		4				
7. 7.Масштабы мира. Пространство и время в современной физики. Эволюция Вселенной								
7.1 Масштабы мира.	1	0,5						
7.2 Реликтовое излучение о прошлом Вселенной.		0,5						

7.3 Чёрные дыры. Взрывы сверхновых. Гравитационные волны.	0,5						
7.4 Эволюция Вселенной.	0,5		4				
Итого по разделу	2		4	13,95			
Итого за семестр	19		38			зачёт	
Итого по дисциплине	19		38	13,95		зачет	

5 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «Физическая картина мира» дают традиционные образовательные технологии, технологии проблемного обучения, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

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

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее за-планированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

4. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

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. Белов В.К. Метрологическая обработка результатов физического эксперимента: Учеб. пособие. 4-е изд., перераб. Магнитогорск: МГТУ, , 2011. 143 с.

2. Львовский А. Отличная квантовая механика: Учеб. пособие: в 2ч.; Пер. с англ. — М.: Альпина нон -фикшн, 2019. — 422. с. ISBN 978-5-91671-952-9
3. Прейгерман, Л., Брук М. Курс современной физики. Новые подходы к объяснению физической картины мира / Л. Прейгерман. - Москва: Высшая школа, 2016. - 462 с ISBN 978-5-9710-2005-9
4. Воронов В.К., Гречнева М.В., Подоплелов А.В., Сагдеев Р.З. Концептуальные основы современного естествознания (от авторов серии "Физика на переломе тысячелетий") Изд. стереотип. URSS. 2017. 304 с. ISBN 978-5-9710-4004-0.
5. Липовко, Петр Османович. Практикум по естествознанию / П.О. Липовко. - 3-е изд., доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2001. - 319 с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-222-01549-1. - 320 с.
6. Элен Черски “Физика и жизнь. Законы природы от кухни до космоса”, МИФ,И. 2021,334с. ISBN: 9785001469865
7. Преобразование Фурье в оптике: Метод. указ. к лабораторным работам по дисциплине «Физика» для обучающихся по техническим специальностям, 3-е изд., перераб. и доп./ В.К.Белов Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 15 с

б) Дополнительная литература:

1. Брайан Кокс и Джефф Форшоу, Квантовая вселенная. Как устроено то, что мы не можем увидеть, МИФ,2016, 279с. ISBN: 978-5-00100-080-8
2. Брайан Кокс и Джефф Форшоу, Почему $E=mc^2$? И почему это должно нас волновать, МИФ, 2016,280с. ISBN: 978-5-00057-950-3
3. Энциклопедия «Современное естествознание» в 1 т. 2016, т. 2, 2017. ISBN 5-89317-132-2
4. Матвеев А.Н, Атомная физика Ониск, 2007, 432с. ISBN 978-5-488-01252-3
5. Ричард Фейнман Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!, AST Publishers, 2014,450с.
6. Белов В.К.,Беглецов Д.О., Цифровая обработка сигналов и изображений: Учеб. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2011. 145 с.
- 7.Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учеб. пособие / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин. - Томск : Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 220 с. - ISBN 978-5-4387-0443-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/675274> (дата обращения: 23.04.2021). – Режим доступа: по подписке

в) Методические указания:

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : лабораторный практикум по физике / Е.Н. Астапов [и др.]; под ред. Ю.П. Кочкина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 103 с.
2. Электростатика. Постоянный ток [Текст] : Лабораторный практикум по физике / М.В. Вечеркин [и др.]. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 60 с.
3. Электромагнетизм. Оптика [Текст] : лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для студентов всех специальностей / М.Б. Аркулис [и др.]. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 102 с.
4. Савченко, Ю.И. Переменный ток [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.И. Савченко, О.Н. Вострокнутова, Н.И. Мишенева ; МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2018. – 1 электрон. Опт. Диск (CD-ROM). – ISBN

978-5-9967-1151-2.

- 5.Физика атома, твердого тела, ядра: инструкция по выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех специальностей / В.К. Белов [и др.]. –

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория «Механики, молекулярной физики и термодинамики» включает:

1. Баллистические маятники.
2. Маятник Обербека.
3. Физический маятник.
4. Доска Гальтона.
5. Лабораторная установка для исследования распределения термоэлектронов по модулю их скорости.
6. Лабораторная установка для определения показателей адиабаты γ методом Клемана и Дезорма.
7. Лабораторная установка для проверки закона возрастания энтропии в процессе диффузии газов на модели перемешивания шаров.
8. Лабораторная установка для проверки законов возрастания энтропии в процессе теплообмена.
9. Установка лабораторная для изучения зависимости скорости звука от температуры "МФ-СЗ-М"
10. Установка лабораторная для исследования теплоемкости твердого тела "МФ-ТЕТ-М".
11. Установка лабораторная для определения универсальной газовой постоянной "МФ-ОГП-М".
12. Стенд лабораторный газовые процессы.
13. Мерительный инструмент.

Лаборатория «Электричества и оптики» включает:

1. Лабораторная установка для исследования электростатического поля с помощью одинарного зонда.
2. Установка для шунтирования миллиамперметра.
3. Установка лабораторная для определения индуктивности соленоида и магнитной проницаемости.
4. Установка лабораторная для изучения резонанса напряжений и определения индуктивности
5. Лабораторная установка для изучения длины световой волны и характеристик дифракционной решетки.
6. Лабораторная установка для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона.
7. Лабораторная установка для определения концентрации растворов сахара и постоянной вращения.
8. Мерительный инструмент.

Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра» включает:

1. Лабораторная установка для изучения внешнего фотоэффекта.
2. Установка для изучения спектра атома водорода и определения постоянной Ридберга.
3. Установка лабораторная для определения потенциала возбуждения газа.
4. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе.
5. Мерительный инструмент.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения интерактивной работы, презентаций

Мультимедийный проектор, экран.

Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета включают: персональные компьютеры с пакетом MS Office.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включают: стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физическая картина мира» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических работ на практических занятиях.

Перечень практических работы:

1. Построение гистограмм и определение её цифровых оценок
2. Опыт Резерфорда по определению количества частиц в заданных телесных углах при рассеянии протонов на ядрах атомов
3. Преобразование Фурье в оптике
4. Определение энергий и вероятностей нахождения электрона в атоме водорода
5. Эволюция энтропии двух систем шаров
6. Определение времени жизни при разных начальных концентрациях объектов в замкнутой системе
7. Построение линии тренда и его статистические оценки

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основные понятия и модели механики.
2. Механическая картина мира. Триумф и кризис механической картины мира.
3. Принцип относительности в механике.
4. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.
5. Закон электромагнитной индукции и электромагнитная картина мира.
6. Основные модели в оптике.
7. Интерференция и дифракция света. Волновая природа света.
8. Двойственная природа света. Кризис классической физики.
9. Описание состояния вещества и поля, их взаимодействия в теории относительности.
10. Постулаты СТО. Пространство и время в теории относительности.
11. Основные понятия квантовой механики.
12. Стандартная модель. Структурные уровни микромира.
13. Корпускулярно – волновой дуализм.
14. Атомная и ядерная энергетика.
15. Макросистемы в физике. Агрегатные состояния вещества.
16. Порядок и хаос в макросистемах.
17. Физическая картина мира, ее современное состояние и тенденции развития.

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1:	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксперимент и его модель. Что общего и что различает эти два понятия? 2. Что такое гистограмма? Что характеризует высота столбца гистограммы? Чему равна сумма высот всех столбиков гистограммы? 3. Не используя формулы, дайте определение цифровых оценок гистограммы: 1) среднего значения; 2) среднего квадратического отклонения; 3) коэффициента асимметрии; 4) коэффициента эксцесса. 4. Доверительная вероятность равна 0.95. Что это означает? 5. Назовите достоинства и недостатки оценки погрешности измерений по абсолютной и относительной ошибке 6. При каких условиях выполняется распределение Гиббса ? 7. Не используя формулы, объясните, что означает нормировка на единицу распределения Максвелла и распределения Больцмана. 8. Используя приведённый график распределения Максвелла, оцените его цифровые оценки. 9. Используя приведённый график распределения Больцмана, оцените его цифровые оценки. 10. Назовите способы изменения внутренней энергии. 11. Как измениться график распределения Максвелла, если температура газа повыситься? 12. Как измениться график распределения Больцмана, если температура газа повыситься? 13. Температура Земной атмосферы повысилась на один градус. Какие изменения концентрации газа атмосферы по высоте произойдут? 14. Чем отличается диод от транзистора? 15. Начертите схему двухпериодного выпрямителя.
УК-1.2:	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов	
УК-1.3:	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Почему в преобразованиях Фурье используются тригонометрические функции синуса и косинуса?</p> <p>17. Каков физический смысл имеет соотношение неопределённости для временных интервалов и частот</p> <p>18. Соотношение неопределённости Гейзенберга имеет вид $\Delta t \Delta \omega \geq \frac{1}{2}$ и $\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$. Что означает значок \hbar в этих формулах?</p> <p>19. Какие достоинства и недостатки имеют способы описания физических процессов во временной и частотной областях?</p> <p>20. Как используется преобразование Фурье в оптике для спектрального анализа веществ?</p> <p>21. Как используется преобразование Фурье в электронике для фильтрации сигналов?</p> <p>22. Как используется преобразование Фурье в электронике для передачи сигналов по интернету?</p> <p>23. Как используется преобразование Фурье в оптике для распознавания образов?</p> <p>24. Укажите границы применимости классической физики, специальной теории относительности, квантовой механики, теории квантованных полей. Какие теории являются частными по отношению к другим?</p> <p>25. Назовите несколько законов сохранения, которые подтверждают гипотезу Эмми Нётер.</p> <p>26. Что характеризует квадрат волновой функции в координатном представлении $\psi(x) ^2$?</p> <p>27. Что характеризует квадрат волновой функции в импульсном представлении $\tilde{\psi}(p) ^2$?</p> <p>28. Чем отличается теория близкодействия от теории дальнегодействия?</p> <p>29. Чем отличаются спутанные состояния от смешанных состояний в квантовой механике?</p> <p>30. Как физики создают спутанные состояния?</p> <p>31. Чем кубиты отличаются от битов?</p> <p>32. Когда квантовый компьютер более эффективен, чем обычный современный компьютер, когда он менее эффективен?</p> <p>33. Какие новые возможности в науке и инженерном деле дают новые сверхточные часы</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>и квантовые гравитометры?</p> <p>34. Какие новые возможности в науке и инженерном деле даёт квантовая криптография?</p> <p>35. Какие новые возможности в науке и инженерном даёт квантовая связь?</p> <p>36. Как связаны закон возрастания энтропии и направление течения времени?</p> <p>37. Для описания каких процессов используются линейные и нелинейные уравнения?</p> <p>38. Что такое фрактал? Какое его свойство характеризует фрактальная размерность?</p> <p>39. Какие процессы описываются фрактальными моделями?</p> <p>40. Что такое синергетический подход?</p> <p>41. Назовите объекты, размеры которых находятся приблизительно в центре диапазона от размеров Вселенной до размера протона? Аргументируйте некорректность данного вопроса.</p> <p>42. Назовите основные этапы эволюции нашей Вселенной в современной трактовке.</p> <p>43. Как были обнаружены гравитационные волны? Какую информацию об объектах Вселенной можно получить при фиксации гравитационных волн?</p> <p>44. Детерминированность и вероятность. Или в старой трактовке - частица и волна. Используя идеи преобразования Фурье покажите, что это асимптотические представления.</p> <p>45. Случайность и предопределенность - в чем разница?</p> <p><i>Примерный перечень практических заданий для зачёта</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Запишите подряд номера телефонов свой и трёх близких Вам людей. Постойте гистограмму чисел этого ряда. Определите среднее значение и среднее квадратическое отклонение. Укажите их значения на гистограмме. 2. При равномерном движении погрешность

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>определения пути равна 3%, погрешность определения времени равна 4%. Чему равна погрешность определения скорости?</p> <p>3. При равномерном движении погрешность определения скорости равна 3%, погрешность определения времени равна 4%. Чему равна погрешность определения пути?</p> <p>4. Качественно изобразите график распределения Ферми-Дирака. Укажите на нём уровень Ферми и работу выхода электронов из металла. Как изменяться эти характеристики при нагревании на 10 градусов?</p> <p>5. Работа выхода электронов первого металла , второго - . При контакте этих металлов какой знак заряда будет на границе у первого металла, у второго металла?</p> <p>6. Осуществите операцию свёртки двух временных рядов величин (“векторов”) и .</p> <p>7. Придумайте вероятностную модель процесса по Вашей специализации.</p>