

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Управление экологической и промышленной безопасностью

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
02.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГиС
19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 А.Ю. Перятинский

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики,



Е.А. Игнатьева

Рецензент:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук



О.С. Логунова

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Физика» являются: овладение базовыми знаниями основных физических законов и методов классической и современной физики для теоретического и экспериментального исследования и решения задач, возникающих при дальнейшем обучении и в последующей профессиональной деятельности.

Эти цели достигаются в ходе выполнения следующих задач:

- ознакомление студентов с современной физической картиной мира, с основными концепциями, моделями, теориями, описывающими поведение объектов в микро-, макро- и мегамире;
- приобретение навыков экспериментального исследования физических процессов, освоение методов получения и обработки эмпирической информации;
- изучение теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике;
- освоение методов получения и обработки эмпирической информации;
- формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения, культуры мышления, развитие способности к обобщению, постановке задачи и выбору путей ее решения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин образовательного стандарта бакалавриата.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих разделов математики, полученных в общеобразовательной школе: дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, векторный анализ. Из школьного курса химии необходимо знание следующих разделов: периодическая система элементов и ее структура, строение атома, электронные и электронно-графические формулы элементов, основные законы химии, электрохимия.

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

Физическая химия

Электроника и электротехника

Гидрогазодинамика

Материаловедение и технология материалов

Надежность технических систем и техногенный риск

Физико-химические процессы в техносфере

Введение в направление

Математика

Органическая химия

Химия

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Физика» 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 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21,8 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 212,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 17,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения	1	0,5		0,3	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 Законы сохранения в механике		0,5	1	0,3	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение и защита лабораторной работы №1 "Применение законов сохранения для определения скорости полета пули". Выполнение контрольной работы № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

1.3	Механические колебания и волны		0,5		0,2	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			1,5	1	0,8	30			
2. Молекулярная физика и термодинамика									
2.1	Статистическая физика и молекулярно-кинетическая теория	1	0,5		0,5	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.2	Термодинамика		0,5	1	0,5	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение и защита лабораторной работы №14 "Определение показателя адиабаты γ методом Клемана и Дезорма". Выполнение контрольной работы № 1"	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			1	1	1	20			
3. Волновая и квантовая оптика									
3.1	Интерференция и дифракция световых волн	1	1	1		19	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение и защита лабораторной работы №34 "Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки". Выполнение контрольной работы № 1 "	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

3.2 Квантовая оптика		0,5			15,4	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		1,5	1		34,4			
4. Электричество и магнетизм								
4.1 Электростатическое поле в вакууме и в веществе		0,5		0,2	12	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.2 Постоянный электрический ток	1	0,5	1	0,2	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение и защита лабораторной работы №24 "Расширение предела измерения амперметра и вольтметра постоянного тока". Выполнение контрольной работы № 2 "Электричество и магнетизм. Волновая оптика"	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.3 Магнитное поле в вакууме и в веществе		0,5		0,2	11	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

4.4	Электромагнитная индукция		0,5		0,2	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.5	Электрические колебания и переменный ток		0,5		0,2	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			2,5	1	1	53			
5. Квантовая, атомная и ядерная физика									
5.1	Квантовая механика	1	0,4		0,2	15	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5.2	Физика атома		0,4		0,5	15	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение и защита лабораторной работы 42 "Определение квантовых чисел возбужденного состояния атома водорода". Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

5.3 Ядерная физика		0,5		0,5	20	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5.4 Физика элементарных частиц и современная физическая картина мира		0,2			25,4	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		1,5		1,2	75,4			
Итого за семестр		8	4	4	212,8		экзамен	
Итого по дисциплине		8	4	4	212,8		экзамен	

5 Образовательные технологии

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

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

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

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

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. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными 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. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

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. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185339> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47045-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322505> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913243> (дата обращения: 19.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Механика. Пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ : учебное пособие [для вузов] / О. Н. ВострокнUTOва, В. В. Мавринский, Н. И. Мишенева, Ю. И. Савченко ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2124-5. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2968> (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика : лабораторный практикум / Е. Н. Астапов, З. Н. Ботнева, Л. С. Долженкова и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20687> (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Вечеркин, М. В. Электростатика и постоянный ток : практикум / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко, Е. В. Макарьева ; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматике, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/580> (дата обращения: 14.06.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Савченко, Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2081> (дата обращения: 28.09.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : учебное пособие [для вузов] / С. А. Бутаков [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2393> (дата обращения: 06.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Adobe Design Premium CS 5.5 Academic Edition	К-615-11 от 12.12.2011	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Оснащение аудитории:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Механики, молекулярной физики и термодинамики»

Оснащение аудитории:

Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

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.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Электричества и оптики»

Оснащение аудитории:

Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

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. Источники питания постоянного тока.
9. Магазин емкостей Time Electronics 1071.
10. Магазин емкости P-513.

11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053.
12. Магазины сопротивлений P-33.
9. Магазин емкостей Time Electronics 1071.
10. Магазин емкости P-513.
11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053.
12. Магазины сопротивлений P-33.
13. Мультиметры цифровые MAS-838.
14. Мультиметры APPA 106,203,205.
15. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG.
16. Поляриметр СМ.
17. Мерительный инструмент.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра»

Оснащение аудитории:

Лабораторные установки, измерительные приборы для проведения лабораторных работ:

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. Измерит. скорости счета УИМ2-2.
6. Монохроматоры МУМ-1.
7. Мультиметры APPA 205, 207.
8. Осциллограф двухканальный GOS-620 FG.
9. Мерительный инструмент.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащение аудитории:

Интерактивная доска, проектор;
Мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы.

Оснащение аудитории:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Оснащение аудитории:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Физика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

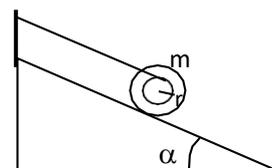
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала, изучение литературы по соответствующему разделу; решение индивидуальных контрольных работ, подготовку к выполнению лабораторных работ, подготовку к отчету по лабораторным работам.

Примерные индивидуальные контрольные работы

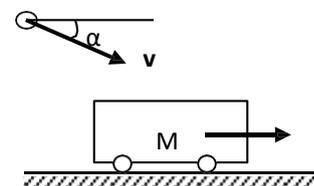
Контрольная работа № 1 «Механика. Электромагнетизм»

1. Точка движется в плоскости XOY по закону: $x=10\cos\omega t$; $y=10(1-\sin\omega t)$. Найти путь, пройденный телом за $2c$; угол между векторами скорости \mathbf{V} и ускорения \mathbf{a} ; траекторию движения $y=f(x)$.

2. На гладкой наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, находится катушка с ниткой, свободный конец которой укреплен, как показано на рисунке. Масса катушки $m = 200$ г, её момент инерции относительно собственной оси $I = 0,45$ г·м², радиус намотанного слоя ниток $r = 3$ см. Найти ускорение оси катушки.



3. Платформа с песком общей массой $M = 2$ т стоит на рельсах на горизонтальном участке пути. В песок попадает снаряд массой $m = 8$ кг и застревает в нём. Пренебрегая трением, определить, с какой скоростью будет двигаться платформа, если в момент попадания скорость снаряда $v = 450$ м/с, а её направление – сверху вниз под $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.



4. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ_1 и σ_2 . Определить напряженность электрического поля: между плоскостями; вне плоскостей. Построить график изменения напряженности поля вдоль линии, перпендикулярной пластинам. Принять $\sigma_1 = \sigma$, $\sigma_2 = -2\sigma$, где $\sigma = 20$ нКл/м².

5. Два конденсатора ёмкостями $C_1 = 3$ мкФ и $C_2 = 6$ мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС $E = 120$ В. Определить заряды конденсаторов и разность потенциалов U_1 и U_2 между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно, 2) последовательно.

6. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи $I_1 = 20$ А и $I_2 = 30$ А в одном направлении. Расстояние между проводами $d = 10$ см. Вычислить индукцию B магнитного поля в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние $r = 10$ см.

Контрольная работа № 2 «Молекулярная физика и термодинамика. Оптика. Квантовая, атомная и ядерная физика»

1. При нагревании $\nu = 1$ кмоль двухатомного газа его термодинамическая температура увеличивается от T_1 до $T_2 = 1,5 T_1$. Найти изменение ΔS энтропии, если нагревание происходит изохорически.
2. Определить длину волны света, падающего на дифракционную решетку, на каждый миллиметр которой нанесено $n=400$ штрихов. Спектр наблюдается на экране, расположенном на расстоянии $l=25$ см от решетки. Расстояние на экране между третьими максимумами слева и справа от центрального $\Delta x=27,4$ см.
3. Два николя расположены так, что угол между их главными плоскостями составляет $\varphi=60^\circ$. Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света I_0 при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в каждом николе $k=0,05$.
4. Фотоэффект происходит под действием излучения с $\lambda = 0,09$ мкм. Определить работу выхода электронов из металла, если фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов $U_3 = 3,8$ В.
5. При какой скорости V электрона его дебройлевская длина волны будет равна: 1) 650 нм, 2) 3 пм?
6. Определите энергию связи для ядра атома ${}_{11}^{23}\text{Na}$

Перечень лабораторных работ

№ 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули»

№ 14 «Определение показателя адиабаты»

№ 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела»

№ 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1	<p>– Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Кинематика поступательного движения. Понятие радиус-вектора, скорости и ускорения. Начальные условия. Прямая и обратная задачи механики. ➤ Инерциальные системы отсчета. Понятие силы, массы и импульса. Основной закон динамики поступательного движения. ➤ Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Законы сохранения импульса и момента импульса. ➤ Два способа описания взаимодействия. Движение частицы в одномерном стационарном поле. Связь между силой и потенциальной энергией. ➤ Общее понятие о волнах. Характеристики бегущей волны. Волновое уравнение плоской волны. ➤ Постулаты Эйнштейна. Замедление времени. Лоренцево сокращение длины. Релятивистские инварианты. Интервал. ➤ Макросистема. Микросостояние и макросостояние системы. Статистический подход. Понятие вероятности и средней величины. ➤ Функция распределения случайной величины. Распределение молекул по проекциям скоростей. ➤ Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. ➤ Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Статистический вес макросостояния. Суть необратимости. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана. ➤ Границы применимости модели идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. ➤ Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. ➤ Потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. ➤ Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. ➤ Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара. ➤ Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. ➤ Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ➤ Система уравнений Максвелла как обобщение разрозненных явлений электричества и магнетизма. Материальные уравнения. ➤ Свойства уравнений Максвелла. Предсказание существования электромагнитных волн. ➤ Способы поляризации естественного света. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации света при прохождении через оптически активную среду. ➤ Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. Показатель преломления среды. ➤ Схема Юнга для наблюдения интерференции. Временная и пространственная когерентность. ➤ Явление дифракции. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-1.2	<p>– Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. ➤ Потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. ➤ Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме. ➤ Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара. ➤ Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. ➤ Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ➤ Система уравнений Максвелла как обобщение разрозненных явлений электричества и магнетизма. Материальные уравнения. ➤ Свойства уравнений Максвелла. Предсказание существования электромагнитных волн. ➤ Способы поляризации естественного света. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации света при прохождении через оптически активную среду. ➤ Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. Показатель преломления среды. ➤ Схема Юнга для наблюдения интерференции. Временная и пространственная когерентность. ➤ Явление дифракции. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Принцип Гюйгенса-Френеля.
УК-1.3	<p>– При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка. ➤ Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. ➤ Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике. ➤ Физическое истолкование волн де Бройля. Волновая функция и ее свойства. Плотность вероятности обнаружения частицы. ➤ Основная задача квантовой механики. Нестационарное и стационарное уравнение Шрёдингера. ➤ Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. ➤ Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы. ➤ Уравнение Шрёдингера для атома водорода. Квантование момента импульса. Правила отбора. ➤ Спин электрона. Квантовые числа, описывающие состояние электрона в атоме. Кратность вырождения энергетических уровней. Принцип Паули. Принцип тождественности одинаковых частиц. Бозоны и фермионы. ➤ Квантовые распределения. ➤ Свободные электроны в металле. Энергия Ферми. Зонная теория твердых тел. ➤ Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра. ➤ Три вида β-распада. Энергетический спектр β-частиц. Нейтрино. ➤ Классификация элементарных частиц. Лептоны. Лептонный заряд. Адроны. Барионный заряд. <p>Примеры практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Однородный стержень массой $M = 5$ кг, расположенный вертикально,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>может вращаться вокруг оси, проходящей через его верхний конец. В середину стержня попадает пуля массой $m = 10$ г, летящая горизонтально со скоростью $v = 10^3$ м/с, и застревает в нём. Определить кинетическую энергию стержня сразу после удара.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Частица массы $m_1 = 0,1$ кг , движущаяся со скоростью $v = 3$ м/с , испытала упругое соударение с покоившейся частицей массы $m_2 = 0,2$ кг . Определить какую кинетическую энергию приобрела вторая частица, если первая отскочила под прямым углом к своему первоначальному направлению. ➤ Релятивистский электрон имеет кинетическую энергию $T_e = 0,34$ МэВ. Определить скорость, с которой он движется. Считать энергию покоя электрона $m_e c^2 = 0,511$ МэВ. ➤ Определить скорость молекул азота, при которой значение функции распределения Максвелла при температуре $T_1 = 400$ К будет таким же, как и для температуры $T_2 = 500$ К. ➤ Углекислый газ в количестве $\nu = 0,8$ молей нагревают изобарически так, что его объём увеличивается в $n = 3,1$ раза. Определите изменение энтропии в этом процессе. ➤ Идеальный одноатомный газ совершает цикл, состоящий из двух изохор и двух изотерм. Наибольшая и наименьшая температуры цикла составляют $T_1 = 400$ К и $T_2 = 300$ К, а наибольший объём в $n = 4,5$ раза превышает наименьший. Определите коэффициент полезного действия такого цикла. ➤ Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I = 1$ кА. Определить силу F, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине. ➤ Колебательный контур имеет емкость $C = 10$ мкФ, индуктивность $L = 25$ мГн и активное сопротивление $R = 1$ Ом. Через сколько колебаний амплитуда тока в этом контуре уменьшится в e раз?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Два бесконечно длинных прямых провода скрещены под прямым углом. По проводам текут токи $I_1 = 80\text{А}$ и $I_2 = 60\text{А}$. Расстояние d между проводами равно 10 см. определить магнитную индукцию B в точке, одинаково удаленной от обоих проводников. ➤ Концы цепи, состоящей из последовательно включенных конденсатора и активного сопротивления $R = 110\ \text{Ом}$, подсоединили к переменному напряжению с амплитудным значением $U_m = 110\ \text{В}$. При этом амплитуда установившегося тока в цепи $I_m = 0,50\ \text{А}$. Найти разность фаз между током и подаваемым напряжением. ➤ Свет с $\lambda = 589\ \text{нм}$ падает нормально на дифракционную решетку с периодом $d = 2,5\ \text{мкм}$, содержащую $N = 10000$ штрихов. Найти угловую ширину дифракционного максимума второго порядка. ➤ Пучок естественного света падает на систему из двух последовательно расположенных поляризаторов, угол между плоскостями пропускания которых составляет 30°. Коэффициент поглощения первого поляризатора составляет 10%, а второго – 20%. Какая часть интенсивности света пройдет через эту оптическую систему? ➤ Черное тело нагрели от температуры 600К до 2400К. Во сколько раз увеличилась общая тепловая энергия, излучаемая телом? На сколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения и спектральный состав излучения? ➤ Определить наименьший задерживающий потенциал, необходимый для прекращения эмиссии с поверхности фотокатода, если он освещается излучением с длиной волны 0,4 мкм, а красная граница для материала катода равна 0,67 мкм ➤ Фотон с энергией 1 МэВ рассеялся на свободном покоившемся электроне. Найти кинетическую энергию электрона отдачи, если в результате рассеяния длина волны фотона изменилась на 25% ➤ При движении частицы вдоль оси x скорость ее может быть определена с

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Собственная функция, описывающая состояние микрочастицы в бесконечно глубокой потенциальной яме шириной l, имеет вид $\psi_n(x) = C \sin \frac{\pi n}{l} x$. Используя условия нормировки, определить постоянную C. ➤ Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода ➤ Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения ➤ Первоначальная масса изотопа иридия ${}^{192}_{77}\text{Ir}$ равна $m = 5$ г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время? ➤ В центре солнца протекает термоядерная реакция синтеза гелия из водорода, в которой из четырех протонов образуется ядро He^4 и два позитрона. Запишите эту реакцию. Какие еще частицы образуются в ней? ➤ Какое количество U^{235} «выгорает» за год в ядерном реакторе с электрической мощностью 1 ГВт и к.п.д. 38%? Считать, что распад ядер урана под действием тепловых нейтронов приводит к образованию изотопов ксенона-141, стронция-92 и трех вторичных нейтронов.

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

Согласно учебному плану видами промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» является экзамен.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – результирующий рейтинг обучающегося должен составлять 85 – 100% от максимальной суммы баллов за семестр. Обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, навыками применения их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку **«хорошо»** – результирующий рейтинг обучающегося должен составлять 70 – 84% от максимальной суммы баллов за семестр. Обучающийся должен показать 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»** – результирующий рейтинг обучающегося должен составлять 50 – 69% от максимальной суммы баллов за семестр. Студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, то есть он должен иметь знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; 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»** – результирующий рейтинг обучающегося составляет менее 50% от максимальной суммы баллов за семестр результат обучения не достигнут, компетенции не сформированы, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.