



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

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. Мезгин

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и
оборудования

 А.И. Корчунов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики,

 И.Ю. Богачева

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук

 Ю.А. Извеков

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:

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Химия

Введение в направление

Теоретическая механика

Основы гидро- и пневмопривода металлургического оборудования

Сопротивление материалов

Машиностроительные материалы

Электротехника

Теория машин и механизмов

Детали машин

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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 27,2 акад. часов;
- аудиторная – 22 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 387,4 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	0,25		0,5	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	
1.2 Законы сохранения в механике		0,25	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 №1 "Применение законов сохранения для определения скорости полета пули". Выполнение контрольной работы № 1	

1.3 Механические колебания и волны		0,1		0,25	10	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	
Итого по разделу		0,6	1	1,25	30			
2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1 Статистическая физика и молекулярно-кинетическая теория	1	0,1		0,25	15,6	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	
2.2 Термодинамика		0,25	1	0,25	40	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"	
Итого по разделу		0,35	1	0,5	55,6			
3. Волновая и квантовая оптика								
3.1 Интерференция и дифракция световых волн	1	0,2	2		10	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 "	

3.2 Квантовая оптика		0,25			40,4	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 1	
Итого по разделу		0,45	2		50,4			
4. Электричество и магнетизм								
4.1 Электростатическое поле в вакууме и в веществе		0,25		1	30	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
4.2 Постоянный электрический ток	1	0,25	2	1	30	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	
4.3 Магнитное поле в вакууме и в веществе		0,25		1	20	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	

4.4 Электромагнитная индукция		0,5		1	15	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
4.5 Электрические колебания и переменный ток		0,5		1	31	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
Итого по разделу		1,75	2	5	126			
5. Квантовая, атомная и ядерная физика								
5.1 Квантовая механика	1	0,25		1,25	30	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
5.2 Физика атома		0,25	2	1	30	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	

5.3 Ядерная физика		0,25		1	30	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
5.4 Физика элементарных частиц и современная физическая картина мира		0,1			35,4	Проработка лекций, изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, решение индивидуальных контрольных работ	Выполнение контрольной работы № 2	
Итого по разделу		0,85	2	3,25	125,4			
Итого за семестр		4	8	10	387,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4	8	10	387,4		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. Механика: пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие /О.Н. Вострокнутова, В.В. Мавринский, Н.И. Мишенева, Ю.И. Савченко; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2021 - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4363.pdf&show=dcatalogues/1/1543689/4363.pdf&view=true>

2. Вечеркин, М. В. Цепи постоянного тока: практикум по физике : учебное пособие / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-9967-2300-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366005> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савченко Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2081>. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Текст : электронный.

4. Кочкин, Ю. П. Молекулярная физика и термодинамика: пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ : учебное пособие [для вузов] / Ю. П. Кочкин, И. Ю. Богачева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20101> (дата обращения: 02.05.2023). - ISBN 978-5-9967-2518-2. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : учебное пособие [для вузов] / С. А. Бутаков, Д. М. Долгушин, М. А. Лисовская, В. В. Мавринский ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Содерж.: Лабораторные работы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2393>. - ISBN 978-5-9967-1531-2. - Текст : электронный.

5. Можаров Г. А. Основы физической оптики : учебное пособие для вузов / Г. А. Можаров ; Можаров Г. А. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/201194>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/201194.jpg>. - ISBN 978-5-8114-9939-7.

6. Гринкруг М. С. Лабораторный практикум по физике / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк ; Гринкруг М. С., Вакулюк А. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210935>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210935.jpg>. - ISBN 978-5-8114-1293-8.

б) Дополнительная литература:

1. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210374> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, С. И. Справочник по физике : учебное пособие / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин. — Томск : ТПУ, 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-4387-0443-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82867> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ивлиев, А. Д. Физика / А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-48769-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362933> (дата обращения: 26.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Механика: пособие по подготовке и выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Вострокнутова, В.В. Мавринский, Н.И. Мишенева, Ю.И. Савченко; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2021 - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4363.pdf&show=dcatalogues/1/1543689/4363.pdf&view=true>

2. Вечеркин, М. В. Цепи постоянного тока: практикум по физике : учебное пособие / М. В. Вечеркин, О. В. Кривко. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-9967-2300-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366005> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савченко Ю. И. Переменный ток : лабораторный практикум / Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; Ю. И. Савченко, О. Н. Вострокнутова, Н. И. Мишенева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2081>. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Текст : электронный.

4. Физика твердого тела, атома и атомного ядра : учебное пособие [для вузов] / С. А. Бутаков, Д. М. Долгушин, М. А. Лисовская, В. В. Мавринский ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Содерж.: Лабораторные работы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2393>. - ISBN 978-5-9967-1531-2. - Текст : электронный.

5. Можаров Г. А. Основы физической оптики : учебное пособие для вузов / Г. А. Можаров ; Можаров Г. А. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/201194>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/201194.jpg>. - ISBN 978-5-8114-9939-7.

6. Гринкруг М. С. Лабораторный практикум по физике / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк ; Гринкруг М. С., Вакулюк А. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210935>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210935.jpg>. - ISBN 978-5-8114-1293-8.

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
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
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

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 Р-513.

11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053.
12. Магазины сопротивлений Р-33.
9. Магазин емкостей Time Electronics 1071.
10. Магазин емкости Р-513.
11. Магазин индуктивностей Time Electronics 1053.
12. Магазины сопротивлений Р-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.

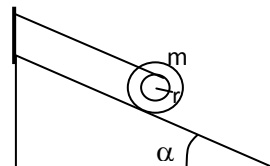
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала, изучение литературы по соответствующему разделу; решение индивидуальных контрольных работ, подготовку к выполнению лабораторных работ, подготовку к отчету по лабораторным работам.

Примерные индивидуальные контрольные работы

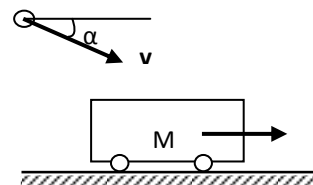
Контрольная работа № 1 «Механика. Электромагнетизм»

1. Точка движется в плоскости XOY по закону: $x=10\cos\omega t$; $y=10(1-\sin\omega t)$. Найти путь, пройденный телом за 2с ; 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 $m = 200 \text{ г}$, её момент инерции относительно собственной оси $I = 0,45 \text{ г}\cdot\text{м}^2$, радиус намотанного слоя ниток $r = 3 \text{ см}$. Найти ускорение оси катушки.



3. Платформа с песком общей массой $M = 2 \text{ т}$ стоит на рельсах на горизонтальном участке пути. В песок попадает снаряд массой $m = 8 \text{ кг}$ и застревает в нём. Пренебрегая трением, определить, с какой скоростью будет двигаться платформа, если в момент попадания скорость снаряда $v = 450 \text{ м/с}$, 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 $\sigma = 20 \text{ нКл/м}^2$.

5. Два конденсатора ёмкостями $C_1 = 3 \text{ мкФ}$ и $C_2 = 6 \text{ мкФ}$ соединены между собой и присоединены к батарее с ЭДС $E = 120 \text{ В}$. 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 $I_1 = 20 \text{ А}$ и $I_2 = 30 \text{ А}$ в одном направлении. Расстояние между проводами $d = 10 \text{ см}$. Вычислить индукцию B магнитного поля в точке, удаленной от обоих проводов на одинаковое расстояние $r = 10 \text{ см}$.

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

1. При нагревании $\nu = 1 \text{ кмоль}$ 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 $l = 25 \text{ см}$ от решетки. Расстояние на экране между третьими максимумами слева и справа от центрального $\Delta x = 27,4 \text{ см}$.

3. Два николя расположены так, что угол между их главными плоскостями составляет $\phi = 60^\circ$. Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света I_0 при прохождении

через оба николя. Коэффициент поглощения света в каждом никеле $k=0,05$.

4. Фотоэффект происходит под действием излучения с $\lambda = 0,09 \text{ мкм}$. Определить работу выхода электронов из металла, если фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов $U_3 = 3,8 \text{ В}$.

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 γ методом Клемана и Дезорма»

№34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки»

№24 «Расширение предела измерения амперметра и вольтметра постоянного тока»

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

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
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний	<i>Перечень теоретических вопросов к зачету (1 курс, зимняя сессия)</i> 1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Понятие радиус-вектора, средней и мгновенной скорости и ускорения. 2. Обратная задача механики. Нахождение перемещения тела и пройденного пути. Начальные условия. 3. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. 4. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением. 5. Понятие силы и массы тела. Принцип суперпозиции. Законы Ньютона. 6. Импульс тела. Основной закон динамики поступательного движения. Применение основного закона динамики. 7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения. 8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции материальной точки и твердого тела. 9. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. 10. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. 11. Механическая работа. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема о кинетической энергии. 12. Законы сохранения при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. 13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии. 14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		частота и начальная фаза. 15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники. 16. Электростатическое поле. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. 17. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для дискретного и непрерывного распределения зарядов. 18. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Энергия взаимодействия зарядов. Потенциал поля. 19. Геометрическое описание электрического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. 20. Конденсаторы. Понятие электроёмкости. Ёмкость плоского конденсатора. 21. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. 22. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Соединение сопротивлений. 23. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. 24. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. 25. Работа электрического тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. 26. Единая природа электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Сила Ампера. 27. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара. 28. Геометрическое описание магнитного поля. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. 29. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. 30. Явление самоиндукции. Индуктивность. Расчет индуктивности бесконечного соленоида. Энергия магнитного поля

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.2:	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	<i>Перечень теоретических вопросов к экзамену</i> 1. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. 2. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. 3. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики. 4. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы. 5. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс. 6. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина. 7. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно. 8. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста. 9. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. 10. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга. 11. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции. 12. Интерференция в тонких плёнках. 13. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. 14. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. 15. Дифракционная решётка. 16. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 17. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка. 18. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. 19. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. 20. Рассеяние фотона на свободном электроне. Формула Комптона. 21. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. 22. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности компетенций, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Для допуска к экзамену необходимо выполнить все виды работ предусмотренные на 1 курсе.

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.