



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль/специализация) программы

Технология и организация индустриального производства кулинарной продукции и
кондитерских изделий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики
28.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Химии

 Н.Л. Медяник

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры Физики,  Е.А. Игнатьева

Рецензент:
зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук  Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся способности применять основные законы классической и современной физики, соответствующий физико-математический аппарат и методы моделирования для решения теоретических, прикладных и практических задач, возникающих в инженерной деятельности, а также способности проводить экспериментальные исследования, работать с оборудованием, обрабатывать и представлять данные измерений и делать обоснованные выводы.

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:

Физика, Математика, Химия и Информатика в объеме средней общеобразовательной школы.

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

Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья

Методы и средства научных исследований

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

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-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям
ОПК-2.2	Систематизирует результаты научных исследований
ОПК-2.3	Использует естественнонаучные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 124,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 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 поступательного и вращательного движения	1	0,5		0,5	6	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Индивидуальная задача № 1, коллоквиум № 1, контрольная работа № 1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.2 Динамика поступательного и вращательного движения		0,5		0,4	6	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторным работам № 3 и 4, индивидуальные задачи № 2 и 3, коллоквиум № 2, контрольная работа № 1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.3 Законы сохранения в механике		0,5		0,3	6	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ	Отчет по лабораторной работе № 1, индивидуальная задача № 4, коллоквиум № 3, контрольная работа № 1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

						работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе		
1.4 Механические колебания и волны	1				4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторным работам № 5 и 7, индивидуальные задачи № 5 и 6, коллоквиумы № 4 и 5, контрольная работа № 2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
1.5 Релятивистская механика					4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к контрольной работе	Индивидуальная задача № 7, коллоквиум № 6, контрольная работа № 2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		1,5		1,2	26			
2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1 Статистическая физика и молекулярно-кинетическая теория	1	0,2		0,25	6	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 11, индивидуальная задача № 1, коллоквиум № 1, контрольная работа № 3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.2 Термодинамика		0,35		0,25	6	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторным работам № 14 и 16, индивидуальные задачи № 2 и 3, коллоквиумы № 2 и 3, контрольная работа № 3	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2.3 Физика реальных					6	Проработка	Коллоквиум № 3,	ОПК-2.1,

газов и жидкостей						лекций, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	контрольная работа № 3	ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		0,55		0,5	18			
3. Электричество и магнетизм								
3.1 Электростатическое поле	1	0,2		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Индивидуальная задача № 4, коллоквиум № 4, контрольная работа № 4	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.2 Электростатическое поле в веществе		0,2		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 26, индивидуальная задача № 5, коллоквиум № 5, контрольная работа № 4	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.3 Постоянный электрический ток		0,2		0,4	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 23, индивидуальная задача № 6, коллоквиум № 6, контрольная работа № 4	
3.4 Магнитное поле в вакууме и в веществе		0,2		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Индивидуальные задачи № 7 и 8, коллоквиум № 7, контрольная работа № 5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3.5 Электромагнитная индукция		0,2		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к	Отчет по лабораторной работе № 28, индивидуальная задача № 9, коллоквиум № 7,	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

						выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	контрольная работа № 5	
3.6 Электрические колебания и переменный ток	1	0,15		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 27, индивидуальная задача № 10, коллоквиум № 8, контрольная работа № 5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		1,15		1,4	24			
4. Волновая и квантовая оптика								
4.1 Электромагнитные волны	1	0,1			4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 35, индивидуальная задача № 1, коллоквиум № 1, контрольная работа № 6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4.2 Интерференция световых волн		0,1		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 32, индивидуальная задача № 2, коллоквиум № 2, контрольная работа № 6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4.3 Дифракция световых волн		0,1		0,2	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач,	Отчет по лабораторной работе № 34, индивидуальная задача № 3,	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

						подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	коллоквиум № 3, контрольная работа № 6	
4.4 Квантовая оптика	1	0,2		0,4	18	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 36А, индивидуальные задачи № 4-6, коллоквиум № 4, контрольная работа № 7	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		0,5		0,8	30			
5. Квантовая, атомная и ядерная физика								
5.1 Квантовая механика	1				4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Индивидуальные задачи № 1 и 2, коллоквиум № 1, контрольная работа № 8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5.2 Физика атома		0,1		0,1	4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторной работе № 42, индивидуальная задача № 3, коллоквиум № 2, контрольная работа № 8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5.3 Квантовая статистика и физика твердого тела					4	Проработка лекций, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и	Отчет по лабораторной работе № 44, коллоквиум № 3, контрольная работа № 9	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

						контрольной работе		
5.4 Ядерная физика	1				4	Проработка лекций, решение индивидуальных задач, подготовка к выполнению и обработка результатов лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Отчет по лабораторным работам № 51 и 52, индивидуальные задачи № 4-6, коллоквиум № 4, контрольная работа № 9	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5.5 Физика элементарных частиц и современная физическая картина мира		0,2			10,4	Проработка лекций, подготовка к коллоквиуму и контрольной работе	Коллоквиум № 4, контрольная работа № 9	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Итого по разделу		0,3		0,1	26,4			
Итого за семестр		4		4	124,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		4	124,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Физика» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Используются следующие виды лекций:

вводная лекция – в начале курса и в начале каждого семестра (вводный блок в составе лекции);

лекция-информация – в этой форме излагается основная часть материала;

обзорная лекция – в заключительной части изучения дисциплины, посвященной современной физической картине мира, а также при систематизации и обобщении отдельных разделов;

проблемная лекция – используется как элемент в составе лекции, когда перед студентами ставится некоторая проблема и предлагается найти подходы и пути к ее решению;

лекция-конференция – научно-практическое занятие с системой докладов на заданные темы, подготовленных студентами.

лекция-визуализация – лекции с применением физических демонстраций с объяснением происходящих явлений, а также компьютерных симуляций и учебных фильмов.

Все виды лекций проводятся с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе практических занятий, кроме традиционного объяснения преподавателем у доски, используется опережающая самостоятельная работа студентов, когда им заранее раздаются отдельные задачи, в которых они должны разобраться самостоятельно и объяснить их решение группе. Кроме того, практикуется проблемное обучение, развивающее исследовательские навыки студентов и позволяющее им под руководством преподавателя найти пути решения задачи или проблемы.

Семинарские занятия включают в себя такие методы обучения, как учебная дискуссия, в ходе которой студенты излагают свое мнение и обмениваются взглядами на проблему, эвристическая беседа, стимулирующая коллективное мышление и совместный поиск ответа на сформулированный вопрос или задачу, а также индивидуальное обучение, когда студентам выдаются задания с учетом их индивидуальных особенностей.

При проведении лабораторных занятий практикуется работа в команде (2-4 человека) и использование ИТ-методов для обработки результатов лабораторных работ.

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

а) Основная 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. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=426123>.

2. Кузнецов, С. И. Физика. Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд.,

испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=395664>.

3. Кузнецов, С. И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. - 231 с. - ISBN 978-5-9558-0332-6. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=399959>.

4. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учебное пособие / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 212 с. - ISBN 978-5-9558-0350-0. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=436939>.

5. Рогачев Н. М. Курс физики [Текст] : учебное пособие / Н. М. Рогачев. - СПб. и др. : Лань, 2008. - 447 с. : ил., граф., схемы, табл. - (Учебники для вузов : Специальная литература).

б) Дополнительная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Текст] : учеб. пособие / И.Е. Иродов. — 12-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2007. — 416 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-0319-6.

2. Чертов, А.Г. Задачник по физике [Текст] : учеб. пособие / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2008. — 640 с.: ил. — ISBN 9875-94052-145-2.

3. 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.

в) Методические указания:

1. 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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20687>. - Текст : электронный.

2. Вечеркин, М.В. Электростатика и постоянный ток : практикум / М.В. Вечеркин, О.В. Кривко, Е.В. Макарьева ; МГТУ, Ин-т энергетики и автоматики, Каф. физики. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/580>. - Текст : электронный.

3. 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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2081>. - ISBN 978-5-9967-1151-2. - Текст : электронный.

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 распространяемое ПО	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
-------------	------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: 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: Стеллажи для хранения учебно-методической документации, стеллажи и сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта оборудования.

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

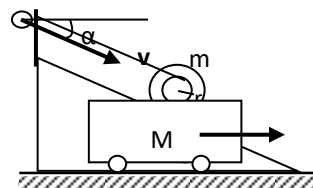
По дисциплине «Физика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

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. 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.



3. 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.

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. На рис. 3.1. $\varepsilon_1 = 1,0$ В, $\varepsilon_2 = 2,0$ В, $\varepsilon_3 = 3,0$ В, $r_1 = 1,0$ Ом, $r_2 = 0,5$ Ом, $r_3 = 1/3$ Ом, $R_1 = 1,0$ Ом, $R_3 = 1/3$ Ом. Определите: 1) силы тока во всех участках цепи; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R_3 . Ответ: $I_1 = 0,625$ А, $I_2 = 0,5$ А, $I_3 = 1,125$ А; $P_3 = 0,42$ Вт.

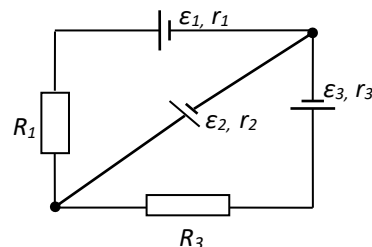


рис. 3.1.

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.

7. 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.

8. 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.

9. При какой скорости V электрона его дебройлевская длина волны будет равна: 1) 650 нм, 2) 3 пм?

10. Определите энергию связи для ядра атома ${}^{23}_{11}\text{Na}$

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

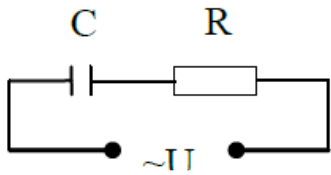
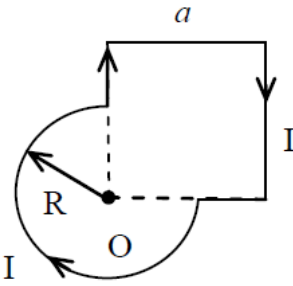
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-2.1:	Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	Перечень теоретических вопросов к экзамену 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, частота и начальная фаза. 15. Энергия гармонических колебаний. Математический и физический маятники.
ОПК-2.2:	Систематизирует результаты научных исследований	
ОПК-2.3:	Использует естественнонаучные знания для решения вопросов в профессиональной деятельности	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 31. Термодинамический и статистический способы описания макросистем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. 32. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. 33. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		34. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы. 35. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом и изобарическом процессах. Постоянная адиабаты. Адиабатический процесс. 36. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина. 37. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно. 38. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста. 39. Основные характеристики электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. 40. Интерференция световых волн. Когерентность. Опыт Юнга. 41. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума при интерференции. 42. Интерференция в тонких плёнках. 43. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. 44. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. 45. Дифракционная решётка. 46. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 47. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка. 48. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. 49. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. 50. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона. 51. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. 52. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике. 53. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		54. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. 55. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. 56. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер ядра. 57. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра. 58. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер. Примерный перечень практических заданий для экзамена 1. Движение материальной точки задано уравнением $\vec{r}(t) = (A + Bt^2)\vec{i} + Ct\vec{j}$, где $A=10$ м, $B=-5$ м/с², $C=10$ м/с. Найти для момента времени $t=1$ с $\vec{v}(t)$, $\vec{a}(t)$, вычислить модуль скорости $\vec{v}$, модуль ускорения $\vec{a}$, тангенциальное ускорение a_τ, нормальное ускорение a_n. 2. Колесо вращается с частотой $\nu=5$ с⁻¹. Под действием сил трения оно остановилось через $\Delta t = 1$ мин. Определить угловое ускорение ε и число N оборотов, которое сделает колесо за это время. 3. Брусок массой 2 кг скользит по горизонтальной поверхности под действием груза массой 0,5 кг, прикрепленного к концу нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок. Коэффициент трения бруска о поверхность 0,1. Найти ускорение движения тела и силу натяжения нити. Массами блока и нити, а также трением в блоке пренебречь. 4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной $l=30$ см и массой $m=100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины. 5. Шарик массой $m=100$ г упал с высоты $h=2,5$ м на горизонтальную плиту, масса которой много больше массы шарика, и отскочил от нее вверх. Считая удар абсолютно упругим, определить импульс p, полученный плитой. 6. Вертикально расположенный однородный стержень массы $M=1$ кг и длины

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$l = 1$ м может вращаться вокруг своего верхнего конца. В нижний конец стержня попала, застряв, горизонтально летевшая пуля массы $m = 10$ г, в результате чего стержень отклонился на угол $\alpha = 15^\circ$. Считая $m \ll M$, найти скорость летевшей пули 7. Определить напряжённость электростатического поля E в центре квадрата со стороной a, если в трёх вершинах квадрата находятся одинаковые точечные заряды q 8. Тонкая нить согнута в полуокружность и заряжена так, что электрический заряд равномерно распределен по ее длине. Каков радиус этой полуокружности, если известно, что в центре ее кривизны напряженность поля 10 кВ/м, а потенциал 630 В. 9. На рис. $\varepsilon_1 = 1,5$ В, $\varepsilon_2 = 3,7$ В и сопротивления $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 20$ Ом и $R = 5,0$ Ом. Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы. Определите: 1) значение и направление тока через сопротивление R; 2) тепловую мощность, которая выделяется на сопротивлении R? 10. 11. Каким должно быть сопротивление R электрической цепи, изображенной на рисунке, чтобы ток, текущий по нему был равен $I = 0,5$ А, если $C = 5$ мкФ, $U = 200$ В, частота переменного тока $\nu = 100$ Гц?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		12.  13. Ток $I=100\text{А}$ течет по тонкому проводнику, изогнутому так, как показано на рисунке. Найти индукцию B магнитного поля в точке O контура, если радиус изогнутой части проводника $R=0,1\text{ м}$, а сторона квадрата $a=0,2\text{ м}$  14. 15. По двум параллельным прямым проводам длиной $l = 1\text{ м}$ каждый текут одинаковые токи. Расстояние d между проводами равно 1 см. Токи взаимодействуют с силой $F = 1\text{ мН}$. Найти силу тока I в проводах 16. Катушка состоит из $N = 75$ витков и имеет сопротивление $R = 9\text{ Ом}$. Магнитный поток через ее поперечное сечение меняется по закону $\Phi = kt$, где $k = 1,2\text{ мВб/с}$. Определите: а) э.д.с. индукции, возникающую в этом контуре; б) силу индукционного тока; в) заряд, который протечет по контуру за первые 9 с изменения поля. 17. Электрон, ускоренный напряжением $U=200\text{ В}$, влетает в однородное магнитное поле с индукцией $B=0,7 \cdot 10^{-4}\text{ Тл}$ перпендикулярно силовым линиям. Найти радиус окружности, по которой движется электрон в магнитном поле и период его вращения. 18. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1\text{ мГн}$. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		19. Определить среднее значение полной кинетической энергии одной молекулы гелия, кислорода и водяного пара при температуре $T=400\text{K}$. 20. Водород массой $m=100\text{ г}$ был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в $n=3$ раза, затем водород был изохорно охлажден так, что его давление уменьшилось в $n=3$ раза. Найти изменение ΔS энтропии в ходе указанных процессов. 21. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m=5\text{ г}$, взятого при температуре $T=290\text{ К}$, если объем газа увеличивается в три раза? 22. Азот нагревался при постоянном давлении. Ему было сообщено количество теплоты $Q = 21\text{ кДж}$. Определить работу A, которую совершил при этом газ, и изменение ΔU его внутренней энергии. 23. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура теплоотдатчика $T_1= 500\text{ К}$, температура теплоприемника $T_2= 250\text{ К}$. Определить термический КПД η цикла, а также работу A_1 рабочего вещества при изотермическом расширении, если при изотермическом сжатии совершена работа $A_2 = 70\text{ Дж}$ 24. Расстояние между двумя когерентными источниками света($\lambda=0,5\text{ мкм}$) равно $d=0,1\text{ мм}$. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно $\Delta x=1,0\text{ см}$. Определить расстояние от источников до экрана 25. Плосковыпуклая линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,6\text{ мкм}$ наблюдается интерференционная картина. Считая, что радиусы интерференционных колец r много меньше радиуса кривизны линзы $R=1,2\text{ м}$, определите: а) толщину слоя воздуха там, где видно первое светлое кольцо Ньютона, б) радиус первого кольца 26. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии $L=75\text{ мм}$ от нее. В

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		отраженном свете с длиной волны $\lambda=0,5$ мкм на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определите диаметр поперечного сечения проволоочки, если на протяжении $a = 30$ мм насчитывается $m = 16$ светлых полос 27. На щель шириной $a = 0,05$ мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Определить угол φ между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу 28. Дифракционная решетка установлена на расстоянии 80 см от экрана. На решетку падает монохроматический свет с длиной волны 0,65 мкм. На экране расстояние между максимумами первого и второго порядка равно 5,2 см. Сколько всего максимумов образует эта дифракционная решетка? 29. 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? 30. 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 31. При движении частицы вдоль оси x скорость ее может быть определена с точностью (ошибкой) до 1 см/с. Найти неопределенность координаты, если частицей является: 1) электрон, 2) дробинка массой 0,1г 32. Вычислить радиусы первых трех орбит электрона в атоме водорода 33. Найти наибольшую и наименьшую длины волн серии Пашена в спектре излучения водорода. Сравнить полученные значения с длинами волн видимого излучения 34. Первоначальная масса изотопа иридия $^{192}_{77}\text{Ir}$ равна $m = 5$ г, период полураспада 75 суток. Определите, сколько ядер распадется за 1 секунду в

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		этом препарате. Сколько атомов этого препарата останется через 30 суток и во сколько раз изменится активность препарата за это время? 35. 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? 36. 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:

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.