



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)

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

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

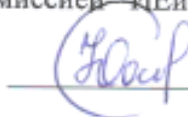
Зав. кафедрой



Д.М. Долгушин

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

Председатель



Ю.В. Сомова

Согласовано:

Зав. кафедрой Прикладной математики и информатики



Ю.А. Извеков

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)

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Математический анализ

Алгебра и теория чисел

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

Производственная - педагогическая практика по физике

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Физика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 243,6 акад. часов;
- аудиторная – 236 акад. часов;
- внеаудиторная – 7,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 80,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Механика								
1.1 Кинематика материальной точки	2	4	2		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.2 Динамика материальной точки		2	2		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.3 Статика.		2	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.		
1.4 Механическая работа, энергия и мощность. Законы сохранения в механике.	2	4	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
1.5 Механические колебания и волны		2	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		14	16		20			
2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1 Основные понятия и законы и положения молекулярной физики	2	2	4		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.2 Основные положения Молекулярно-кинетической теории. Уравнения МКТ идеального газа		2	4		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.		
2.3 Следствия МКТ газов. изопроцессы. Уравнения, законы	2	4	4		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.4 Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность		4	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.5 Основные определения, законы и положения термодинамики		6	2		4,2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
2.6 Термодинамические системы. Циклы. КПД		2			4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		20	18		18,2			

Итого за семестр		34	34		38,2		зачёт	
3. Электродинамика								
3.1 Электростатическое поле и электростатическое взаимодействие	3	4	4		1	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.2 Емкость и конденсаторы		2	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.3 Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Соединение проводников.		2	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.4 Электрический ток в различных средах		4	4		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.5 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца		4	2		2	Работа с конспектом лекции:	Проверка конспекта лекций. Ответ на	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	семинарском занятии.	
3.6 Магнитное поле и его свойства действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд.	3	4	2		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.7 Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Правило Ленца.		4	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
3.8 Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур.		4	4		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		28	28		25			
4. Оптика								
4.1 Основные понятия и законы геометрической оптики	3	2	2		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.		
4.2 Волновые свойства света	3	2	2		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
4.3 Квантовые свойства света.		2	2		1,1	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
4.4 Оптические системы.		2	2			Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		8	8		9,1			
Итого за семестр		36	36		34,1		зачёт	
5. Физика атома, ядра и элементарных частиц								
5.1 Атомная физика. Основные понятия, модели атома.	4	6	14		4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	работы.	
5.2 Физика атомного ядра.	4	6	14		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
5.3 Физика элементарных частиц		4	14		2	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии. Выполнение и защита лабораторной работы.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
Итого по разделу		16	42		8			
6. Общая и специальная теория относительности								
6.1 Специальная теория относительности. Постулаты. Следствия.	4	6	12		0,4	Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному вопросу, решение задач по теме лекции.	Проверка конспекта лекций, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	ОПК-8.1, ОПК-8.2
6.2 Общая теория относительности. Основы астрофизики.		10	10			Работа с конспектом лекции: изучение, дополнение, корректировка. подготовка презентации к семинарскому занятию по заданному	Проверка конспекта лекций. Ответ на семинарском занятии.	ОПК-8.1, ОПК-8.2

						вопросу, решение задач по теме лекции.		
Итого по разделу		16	22		0,4			
7. Часы на контроль								
7.1 Экзамен	4					подготовка к экзамену по курсу	Экзамен	
Итого по разделу								
Итого за семестр		32	64		8,4		экзамен	
Итого по дисциплине		102	134		80,7		зачет, 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. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

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

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

2. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

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

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

3. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

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

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

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

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. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 335 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433099> (дата обращения: 17.10.2019).

2. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 415 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432881> (дата обращения: 17.10.2019).

3. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437388> (дата обращения: 17.10.2019).

б) Дополнительная литература:

1. Бухман, Н. С. Упражнения по физике : учебное пособие / Н. С. Бухман. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2008. - 96 с. : ил. - (Учебники для вузов : Специальная литература). - Текст : непосредственный.

2. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01789-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434086> (дата обращения: 17.10.2019).

3. Физика. Словарь-справочник в 2 ч. Часть 2 : справочник для вузов / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01939-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434437> (дата обращения: 17.10.2019).

в) Методические указания:

1. Решение задач по геометрической оптике (преломление света), методические указания для студентов /сост. О.М.. Конюхова – Магнитогорск: МаГУ, 2005. -36с – 16 экз.

2. Решение задач по электростатике (часть 1), методические указания для студентов ФМФ /сост.О.М.Конюхова, - Магнитогорск: МаГУ,2007.-40с. – 13 экз.

3. Решение задач по электростатике (часть 2), методические указания для студентов ФМФ /сост.О.М.Конюхова, - Магнитогорск: МаГУ,2007.-24с. – 11 экз.

4. Решение задач по термодинамике, методические указания для студентов ФМФ /сост.О.М.Конюхова, - Магнитогорск: МаГУ,2008.-36с. – 5 экз.

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
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	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:

Лекционная аудитория включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория «Механики, молекулярной физики и термодинамики» включает:

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

Лаборатория «Электричества и оптики» включает:

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

Лаборатория «Атома, твердого тела, ядра» включает:

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

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: интерактивная доска, проектор;

Мультимедийный проектор, экран.

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

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

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

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Элементарная физика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение индивидуальных задач, обработку результатов экспериментальных данных лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ

2 семестр

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

№ 4 «Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси»

№ 5 «Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника»

№ 7 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»

№ 11 «Изучение статистических закономерностей»

№ 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма»

№ 15 «Проверка закона возрастания энтропии»

3 семестр

№ 21 «Исследование электростатического поля с помощью зонда»

№ 24 «Расширение предела измерения амперметра постоянного тока»

№ 28 «Определение индуктивности соленоида и магнитной проницаемости ферромагнетика»

№ 32 «Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона»

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

№ 35 «Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения»

4 семестр

№ 36 «Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента»

№ 37 «Исследование излучения абсолютно черного тела»

№ 41 «Исследование возбуждения атомов газа»

№ 42 «Изучение спектра излучения атома водорода. Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода»

№ 44 «Изучение электрических свойств твердых тел»

№ 51 «Изучение закономерностей α -распада»

№ 53 «Определение максимальной энергии β -частиц и идентификация радиоактивных препаратов»

Перечень вопросов к семинарским занятиям

2 семестр

Семинар 1. «Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения»

1. Понятие радиус-вектора, скорости и ускорения материальной точки. Средние и мгновенные величины.

2. Прямая и обратная задачи механики. Роль начальных условий. Перемещение и пройденный путь.

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. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.

6. Понятие силы, массы и импульса. Принцип суперпозиции. Основной закон динамики поступательного движения. Третий закон Ньютона.

7. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения.
8. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
9. Аналогия характеристик и уравнений поступательного и вращательного движения.

Семинар 2 «Законы сохранения»

1. Замкнутая система. Закон сохранения полного импульса системы тел.
2. Закон сохранения полного момента импульса системы тел. Движение в центральном поле.
3. Работа и мощность. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения.
4. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
5. Связь между силой и потенциальной энергией. Два способа описания взаимодействия.
6. Соударение двух тел. Упругий и неупругий удар.

Семинар 3 «Колебания и волны»

1. Уравнение гармонических колебаний и его решение.
2. Характеристики колебаний (амплитуда, частота, начальная фаза).
3. Математический и физический маятники.
4. Вынужденные колебания. Резонанс.
5. Поперечные и продольные волны. Характеристики бегущей упругой волны.
6. Скорость распространения упругих волн.
7. Классификация волн по форме волновой поверхности. Плоская, сферическая и цилиндрическая волна.
8. Наложение упругих волн. Стоячая волна и ее особенности.

Семинар 4 «МКТ. Идеальный газ. Статистическое описание макросистем»

1. Макросистема. Статистический и термодинамический подходы к описанию макросистем
2. Распределение молекул по модулю скорости. Распределение Максвелла.
3. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
4. Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения МКТ.
5. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорический и изобарический процессы

Семинар 5 «Термодинамика»

1. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы.
2. Внутренняя энергия как функция состояния системы.
3. Работа как функция процесса.
4. Первое начало термодинамики.
5. Первое начало термодинамики для изотермического, изохорического и изобарического процессов.
6. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропические процессы.
7. Понятие теплоемкости. Молярная и удельная теплоемкости. Теплоемкость при изопроцессах.
8. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины.
9. Цикл Карно. Теорема Карно.
10. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.

3 семестр

Семинар 6. «Электростатика»

1. Электрический заряд. Электростатическое поле. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженности электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля.

4. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.
5. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции для потенциала.
6. Связь между напряженностью и потенциалом.
7. Графическое представление электрических полей
8. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика
9. Емкость уединенного проводника.
10. Конденсатор. Емкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора. Соединение конденсаторов.
11. Энергия заряженного конденсатора.

Семинар 7. «Постоянный ток»

1. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома в интегральной форме.
2. Электрическое напряжение.
3. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений.
4. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
5. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
6. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
7. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца

Семинар 8. «Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Переменный ток»

1. Источники магнитного поля. Индукция магнитного поля. Единицы измерения. Напряженность магнитного поля. Единицы измерения.
2. Силовые линии магнитного поля (линии магнитной индукции). Закон-Био-Савара. Принцип суперпозиции магнитного поля.
3. Поток вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля.
4. Сила Лоренца. Правило определения ее направления. Сила Ампера. Правило определения ее направления.
5. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.
6. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Диамагнетики и парамагнетики.
7. Ферромагнетики. Физическая природа ферромагнетизма.
8. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
9. Явление самоиндукции. Индуктивность.
10. Магнитная энергия контура с током. Энергия магнитного поля.
11. Колебательный контур. Преобразование энергии в колебательном контуре.
12. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения. Мощность при переменном токе.

Семинар 9. «Электромагнитные волны. Поляризация света»

1. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла для электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона.
2. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации частично поляризованного света.
3. Поляризация при отражении и преломлении света на границе раздела диэлектриков. Угол Брюстера.
4. Закон Малюса.

Семинар 10. «Интерференция и дифракция света»

1. Понятие интерференции. Принцип суперпозиции для световых волн.
2. Когерентные и некогерентные волны. Сложение интенсивностей в случае некогерентных и когерентных колебаний. Условия усиления и ослабления света в зависимости от разности фаз интерферирующих волн.
3. Оптический путь светового луча. Способы изменения оптического пути световых волн. Связь оптической разности хода двух волн с разностью фаз. Условия максимума и минимума интерференции в зависимости от оптической разности хода.

4. Схема Юнга. Условия наблюдения интерференции. Координаты светлых и темных полос на экране.
5. Интерференция в тонких пленках в отраженном и проходящем свете. Схема для наблюдения колец Ньютона. Радиусы светлых и темных колец в отраженном и проходящем свете.
6. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.
7. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Условия максимума и минимума. Зависимость интенсивности света от угла дифракции.
8. Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки. Условия главных максимумов и минимумов и добавочных минимумов.

4 семестр

Семинар 11. Квантовая оптика

1. Коэффициенты отражения, поглощения и пропускания.
2. Тепловое излучение. Характеристики.
3. Модель абсолютно черного тела. Законы теплового излучения
4. Гипотеза и формула Планка. Связь формулы Планка с законами теплового излучения.
5. Энергия и импульс фотона. Давление света.
6. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
7. Гипотеза Эйнштейна и его уравнение для внешнего фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта.
8. Тормозное рентгеновское излучение.
9. Эффект Комптона и его теория.
10. Корпускулярно-волновой дуализм света. (явления, приводящие к такому представлению, и формулы, связывающие корпускулярные и волновые характеристики света)

Семинар 12. Теория Бора. Излучение атома

1. Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Уравнение Резерфорда
2. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора
3. Излучение атома водорода и водородоподобных систем.
4. Спектральные серии. Формула Бальмера.
5. Опыт Франка и Герца

Семинар 13. Радиоактивность

1. Состав и характеристики атомного ядра.
2. Ядерные силы. Опишите квантовый механизм взаимодействия нуклонов в ядре.
3. Капельная и оболочечная модели ядра. Радиус ядра.
4. Масса и энергия связи ядра. Удельная энергия связи
5. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.
6. Альфа-распад. Правила смещения. Законы сохранения при распаде. Пролет альфа-частицы?
7. Туннельный эффект при α -распаде. Спектр α -частиц
8. Бета-распад, его виды. Правила смещения.
9. Энергетический спектр β -частиц. Гипотеза нейтрино. Лептоны. Лептонный заряд
10. Гамма-излучение, его свойства. Механизм испускания гамма-квантов ядром. Характер спектра γ -излучения.
11. Процессы взаимодействия γ -квантов с веществом: фотоэффект, комптоновское рассеяние, образование электронно-позитронных пар, ядерный фотоэффект.
12. Ядерные реакции. Уравнение ядерной реакции. Энергетический выход ядерной реакции.

13. Цепная реакция деления. Принципы работы ядерного реактора и атомной бомбы.
14. Термоядерная реакция. Основные пути синтеза ядер водорода в ядра гелия.

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-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний		
ОПК-8.1	Планирует и проводит научные исследования в области педагогической деятельности	Перечень теоретических вопросов к зачету (2 семестр) 1. Физика как наука. Экспериментальный подход. Понятие о материи. 2. Кинематика поступательного движения. Понятие радиус-вектора, скорости и ускорения. 3. Начальные условия. Прямая и обратная задачи механики. 4. Движение по окружности. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. 5. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение. Угол между скоростью и ускорением. 6. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. 7. Понятие силы, массы и импульса. Законы Ньютона. Основной закон динамики поступательного движения. 8. Фундаментальные взаимодействия. Виды сил в механике. 9. Основные динамические характеристики вращательного движения: момент инерции, момент импульса, момент силы 10. Момент импульса и момент силы относительно точки. Основное уравнение динамики вращательного движения. 11. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Расчет моментов инерции простых тел. Теорема Штейнера. 12. Законы сохранения в механике. Замкнутая система. Законы сохранения импульса и момента импульса. 13. Работа и мощность. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. 14. Консервативные силы. Потенциальная энергия.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		15. Работа и энергия. Закон сохранения полной механической энергии. 16. Два способа описания взаимодействия. Движение частицы в одномерном стационарном поле. Связь между силой и потенциальной энергией. 17. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, начальная фаза, период. 18. Математический и физический маятник. 19. Энергия гармонических колебаний. 20. Затухающие колебания. Характеристики затухания. Энергия затухающих колебаний. 21. Вынужденные колебания. Резонанс. 22. Общее понятие о волнах. Характеристики бегущей волны. 23. Волновое уравнение плоской волны. 24. Наложение упругих волн. Стоячая волна и ее особенности. 25. Распределение молекул по модулю скорости. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. 26. Атомы и молекулы как элементарные частицы вещества. Их количественные характеристики. 27. Модель идеального газа. Давление и температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории. 28. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы 29. Распределение молекул идеального газа по высоте в поле тяжести Земли. Барометрическая формула. 30. Понятие степеней свободы молекулы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. 31. Внутренняя энергия как функция состояния системы. Первое начало термодинамики. 32. Работа как функция процесса. Изохорический, изобарический и изотермический процессы. 33. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при изохорическом, изобарическом и изотермическом процессах. 34. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Постоянная адиабаты. Первое

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		начало термодинамики для адиабатического процесса 35. Циклический процесс. Коэффициент полезного действия тепловой машины. 36. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина. 37. Проблема необратимости тепловых процессов. Энтропия системы и ее свойства. Теорема Нернста. Термодинамическая шкала температур. 38. Основное уравнение термодинамики. Энтропия идеального газа. Изменение энтропии при изопроцессах. Перечень теоретических вопросов к зачёту (3 семестр) 1. Силы взаимодействия в природе. Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. 2. Силовые линии. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса. 3. Потенциал. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. 4. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля. 5. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация. 6. Электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. 7. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома в интегральной форме. 8. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. 9. Единая природа электрического и магнитного поля. Поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара. 10. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции. 11. Сила Лоренца. Сила Ампера. 12. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля. 14. Колебательный контур. Свободные гармонические и затухающие электрические колебания. Энергия колебаний. 15. Вынужденные электрические колебания. Векторная диаграмма напряжений. Резонанс тока. 16. Переменный ток. Индуктивное и емкостное сопротивление. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения. 17. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектрика. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость вещества. 18. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики. 19. Система уравнений Максвелла как обобщение разрозненных явлений электричества и магнетизма. Материальные уравнения. 20. Свойства уравнений Максвелла. Предсказание существования электромагнитных волн. 21. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. 22. Плоская электромагнитная волна и ее основные характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. 23. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации линейно поляризованного света. Закон Малюса. 24. Поляризация при отражении и преломлении света на границе раздела диэлектриков. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. 25. Способы поляризации естественного света. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации света при прохождении через оптически активную среду. 26. Шкала электромагнитных волн. Особенности оптического диапазона. Показатель преломления среды. 27. Когерентные волны. Интерференция световых волн. Сложение интенсивностей в случае некогерентных и когерентных колебаний. 28. Оптическая разность хода. Связь оптической разности хода двух волн с разностью

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		фаз между ними. Условия максимума и минимума. 29. Схема Юнга для наблюдения интерференции. Временная и пространственная когерентность. 30. Интерференция в тонких пленках. Наблюдение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете. 31. Явление дифракции. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Принцип Гюйгенса-Френеля. 32. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Графический метод сложения амплитуд 33. Дифракция Фраунгофера на узкой прямолинейной щели. Дифракционная решетка как совокупность конечного числа щелей. Перечень теоретических вопросов к экзамену (4 семестр) 1. Тепловое излучение тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка. 2. Фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. 3. Фотоны. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. 4. Рассеяние фотона на свободном электроны. Формула Комптона. 5. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. 6. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Особенности процесса измерения в квантовой механике. 7. Физическое истолкование волн де Бройля. Волновая функция и ее свойства. Плотность вероятности обнаружения частицы. 8. Основная задача квантовой механики. Нестационарное и стационарное уравнение Шрёдингера. 9. Частица в одномерной бесконечной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии. Собственные функции состояния частицы. 10. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. 11. Квантовый гармонический осциллятор.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		12. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Квантование энергии водородоподобной системы. 13. Излучение водородоподобных систем. Спектральные серии атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. 14. Спектры многоэлектронных атомов. Закон Мозли. 15. Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантование момента импульса. Правила отбора. 16. Спин электрона. Квантовые числа, описывающие состояние электрона в атоме. Кратность вырождения энергетических уровней. Принцип Паули. 17. Принцип тождественности одинаковых частиц. Бозоны и фермионы. Квантовые распределения. 18. Свободные электроны в металле. Энергия Ферми. Зонная теория твердых тел. 19. Электропроводность металлов и полупроводников. Сверхпроводимость. 20. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. 21. Состав и характеристики атомного ядра. Капельная модель. Размер и спин ядра. 22. Масса и энергия связи атомного ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Оболочечная модель ядра. 23. Ядерные реакции. Энергия реакции. Реакции деления и синтеза ядер. 24. Радиоактивные ряды. Основные закономерности α-излучения ядер. Длина свободного пробега α-частиц. 25. Три вида β-распада. Энергетический спектр β-частиц. Нейтрино. 26. Особенности γ-излучения ядер. Прохождение γ-квантов через вещество. 27. Классификация элементарных частиц. Лептоны. Лептонный заряд. Адроны. Барионный заряд. Кварковая модель адронов 28. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени. Лоренцево сокращение длины. Релятивистские инварианты. Интервал. 29. Релятивистский импульс. Связь массы, энергии и импульса частицы. Энергия покоя. Законы сохранения при релятивистских скоростях.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	Основными оценочными средствами планируемых результатов обучения данного раздела служат лабораторные работы и индивидуальные задания каждого семестра. При проведении промежуточной аттестации преподаватель может задавать дополнительные вопросы со ссылкой на отчеты по лабораторным работам. Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам (1 семестр) № 1 «Применение законов сохранения для определения скорости полета пули» 1. Приведите примеры сил, дающих разные виды потенциальной энергии. Какие из них присутствуют в данной работе? Изобразите схему экспериментальной установки и укажите на ней силы, действующие на все тела, входящие в систему, в каждый момент времени. 2. Какие величины имели кинетическая и потенциальная энергия системы «пуля+маятник» в различные моменты опыта? Представьте схему изменения кинетической и потенциальной энергии системы. 3. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения механической энергии, а для каких нельзя и почему? Схема. 4. Для каких моментов времени в данном эксперименте можно применять закон сохранения импульса, а для каких нельзя и почему? Схема 5. Используя законы сохранения получите формулу для расчета скорости полета пули в данной работе. 6. Как производится обработка экспериментальных данных в данной работе. Как определяется доверительный интервал скорости и средняя квадратическая погрешность отклонения маятника? № 4 «Исследование вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси»

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		1. Каков характер зависимости момента инерции от расстояния, на котором находится тело от оси вращения? В данной работе. Постройте график этой зависимости. 1. Как экспериментально определяется момент инерции тела в данной лабораторной работе? 2. Какие законы сохранения применяются для вывода расчетных формул? Получите формулу для расчета момента инерции маятника. 3. Какова зависимость углового ускорения тела от момента приложенных к нему сил и момента инерции тела? Постройте график данной зависимости 4. Как на маятнике Обербека могут быть определены угловое ускорение, момент действующих сил и момент инерции? 5. Как в данной работе рассчитывается погрешность определения момента инерции тела относительно произвольной оси вращения? 6. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. № 5 «Определение характеристик затухающих колебаний физического маятника» 1. Почему колебания маятника в данной работе будут затухающими, даже при выключенном электромагните? 2. Запишите уравнения затухающих и незатухающих колебаний, сравните их. 3. Как амплитуда затухающих колебаний зависит от времени и от числа колебаний? 4. Каков физический смысл величин применительно к данной работе: <i>начальная амплитуда колебаний, начальная фаза колебаний, круговая частота колебаний, период колебаний, коэффициент затухания, время релаксации, логарифмический декремент затухания, добротность</i>. Как они меняются с ростом U? 5. Как меняются характеристики затухающих колебаний <i>начальная амплитуда колебаний, начальная фаза колебаний, круговая частота колебаний, период колебаний, коэффициент затухания, время релаксации, логарифмический декремент затухания, добротность</i> если один из параметров данного физического маятника: I , m , L , k увеличится (либо уменьшится) при фиксированных значениях оставшихся?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Для чего, в данной работе, графики строят в логарифмическом масштабе? 7. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. №7 «Определение скорости звука методом стоячей волны» 1. Что такое механическая волна? Каков механизм образования волны в данной работе? 2. Что представляет собой звуковая волна? 3. Как и от чего зависит скорость звука? 4. Как образуется стоячая волна? Выведите уравнение стоячей волны. 5. От чего и как зависит амплитуда стоячей волны? 6. Какие устройства создают бегущую и стоячую волны в данной работе? № 11 «Изучение статистических закономерностей» 1. Каково распределение дроби по ячейкам на доске Гальтона? Какое распределение аналогично данному в МКТ? 2. Каково распределение электронов по модулю скорости в данной работе? Что происходит при изменении напряжения накала? 3. Какие статистические методы применяются в данной работе? 4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. № 14 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма» 1. Объясните ход эксперимента и результаты расчета. 2. Назовите процессы, происходящие с газом, в ходе эксперимента и изобразите их графически. 3. Запишите уравнения для вывода формулы показателя адиабаты. 4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 5. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		данных? № 15 «Проверка закона возрастания энтропии» 1. Какая модель использовалась в данной работе для проверки закона возрастания энтропии в замкнутой системе? 2. Что такое «микросостояние» и «макросостояние» термодинамической системе. Как их можно задать для данной модели (в первой и второй части работы)? 3. Что такое термодинамическая вероятность? Какие числовые значения она может принимать? Как она рассчитывалась в данной работе? Как она связана с энтропией? 4. Что такое флуктуации? Наблюдались ли они в данной работе? 5. Дайте определение второго начала термодинамики. Определите условия, при которых закон выполняется. Выполнялся ли он в данной работе? Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам (2 семестр) № 21 «Исследование электростатического поля с помощью зонда» 1. Что такое напряженность электрического поля? Как графически представить распределение напряженности в разных точках электрического поля в данной работе? 2. Что такое потенциал электростатического поля? Как графически представить распределение потенциала в разных точках электрического поля в данной работе? 3. Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности и по замкнутому контуру, ограниченному участками силовых и эквипотенциальных линий? Вычислите работу по перемещению заряда по заданной траектории. 4. Как изменится картина силовых и эквипотенциальных линий при увеличении (уменьшении) напряженности между электродами? № 24 «Расширение предела измерения амперметра постоянного тока» 1. Каков принцип действия электроизмерительных приборов магнитоэлектрического и электромагнитного типа, применяемы в данной работе? 2. Что называют током полного отклонения и напряжением полного отклонения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		электроизмерительного прибора? 3. Каким образом включают амперметр и вольтметр в электрическую цепь для измерения тока и напряжения? Продемонстрируйте навыки включения этих приборов в электрическую цепь. 4. Что такое шунт? Для чего и как он используется? Продемонстрируйте использование шунта. 5. Что такое добавочное сопротивление? Для чего и как оно используется? Продемонстрируйте использование добавочного сопротивления. 6. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. 7. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? № 28 «Определение индуктивности катушки и магнитной проницаемости ферромагнитного тела» 1. Какие приборы применялись в данной работе для определения параметров постоянного и переменного тока? 2. Получите формулу для расчета полного сопротивления цепи переменного тока, используемой в данной работе (или представленной преподавателем). 3. Как определялась индуктивность катушки в данной работе? Каким еще способом можно определить индуктивность? 4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных. № 32 «Определение радиуса кривизны линзы и полосы пропускания светофильтра с помощью колец Ньютона» 1. Как объясняется появление колец Ньютона? 2. Получите формулы для расчета радиусов темных и светлых колец Ньютона. 3. Получите формулу для определения радиуса кривизны линзы. 4. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		данных? № 34 «Определение длины световой волны и характеристик дифракционной решетки» 1. Каковы параметры и характеристики дифракционной решетки, применяемой в эксперименте? 2. Получите формулу для определения длины световой волны при дифракции на дифракционной решетке. 3. Каково практическое применение дифракционных решеток? 4. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? № 35 «Определение концентрации растворов сахара и постоянной вращения» 1. На основе какого явления определяется концентрация раствора сахара в данном эксперименте? 2. Поясните устройство и принцип действия призмы Николя 3. Поясните устройство и принцип действия полутеневого сахариметра 4. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? Примерный перечень вопросов и заданий по лабораторным работам (3 семестр) № 36 «Снятие вольтамперных характеристик фотоэлемента и определение его чувствительности» 1. Проанализируйте полученные в лабораторной работе ВАХ 2. Как определяется постоянная Планка в данном эксперименте? 3. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? 4. Как в данной работе рассчитывается погрешность определения постоянной Планка? 5. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		другой среды) для обработки экспериментальных данных. № 37 «Исследование излучения абсолютно черного тела» 1. Проанализируйте полученные в лабораторной работе зависимости. 2. Как определяется постоянная Стефана-Больцмана и постоянная Вина в данном эксперименте? 3. Как в данной работе минимизируется погрешность экспериментальных данных? 4. Как в данной работе рассчитывается погрешность определения постоянной Стефана-Больцмана и постоянной Вина? 5. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных № 41 «Исследование возбуждения атомов газа» 1. Объясните принцип определения возбужденных состояний атомов газа в эксперименте? 2. Поясните принцип работы электронной лампы 3. В каком диапазоне электромагнитных волн лежит излучение возбужденных атомов паров ртути и почему? 4. Как в данном эксперименте определяется область локализации электрона и как полученные данные согласуются с теоретическими предпосылками? № 42 «Определение главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода» 1. Поясните устройство и принцип работы спектроскопа, используемого в данной работе 2. Получите формулу для определения главных квантовых чисел возбужденных состояний атома водорода и других водородоподобных атомов 3. Что называется градуировочным графиком? 4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		другой среды) для обработки экспериментальных данных № 51 «Изучение закономерностей α-распада» 1. Что такое активность радиоактивного элемента, ее вычисление и единицы измерения. 2. В чем состоит закон Гейгера - Неттола? 3. Как оценить энергию α - частицы? 4. Устройство и принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера. 5. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных № 53 «Определение максимальной энергии β-частиц и идентификация радиоактивных препаратов» 1. Какие известны разновидности бета-распада? Какая из них исследуется в данном эксперименте? 2. В каких диапазонах находятся периоды полураспада и энергии бета- распада природных радионуклидов? 3. Каковы основные особенности взаимодействия бета-частиц с веществом? 4. Продемонстрируйте возможность применения среды Microsoft Excel (или другой среды) для обработки экспериментальных данных

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементарная физика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета (2 и 3 семестры) и экзамена (4 семестр).

Экзамен – устный, классический. В каждом билете 2 теоретических вопроса и 1 задача. Для получения оценки «Отлично» или «Хорошо» обязательно правильное решение задачи.

Критерии выставления экзаменационной оценки:

- на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполнять практические задания, свободно оперировать знаниями, умениями, применять их в ситуациях повышенной сложности; обучающийся должен обладать знаниями не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальными навыками решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** – 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»** – 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»** – 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.

Зачёт обучающиеся получают в результате выполнения всех видов работ, предусмотренных в семестре изучения дисциплины. Все виды работ оцениваются преподавателем, согласно установленной рейтинговой шкале для данного семестра. В случае невыполнения обучающимся 20% - 30% от общего числа видов работ, предусмотренных в семестре или при возникновении спорных ситуаций, зачет проводится в форме собеседования по вопросам и заданиям согласно перечню вопросов и практических заданий к зачёту с оценкой.

Критерии выставления зачетной оценки:

- на оценку **«зачтено»** – результирующий рейтинг обучающегося должен составлять более 50% от максимальной суммы баллов за семестр. Студент должен показать пороговый, средний или высокий 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 **«незачтено»** – 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.