

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
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА

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

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и физика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4

Магнитогорск
2024 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)

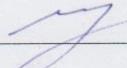
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.02.2024, протокол № 6

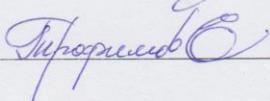
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

19.02.2024 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМиИ, канд. пед. наук  Е.Г. Трофимов

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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:

При освоении дисциплины используются знания, полученные в рамках средней общеобразовательной школы по дисциплинам "физика", "алгебра и начала анализа", "геометрия" и "химия".

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

Практикум решения физических задач

Основы физического эксперимента и метрологии

Вычислительная физика

Общая физика

Общий физический практикум

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	3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

1.3 Статика.		3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
1.4 Механическая работа, энергия и мощность. Законы сохранения в механике.		3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
1.5 Механические колебания и волны		3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
Итого по разделу	14		16		20			
2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1 Основные понятия и законы и положения молекулярной физики	2	3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

2.2 Основные положения Молекулярно-кинетической теории. Уравнения МКТ идеального газа	3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
2.3 Следствия МКТ газов. изопроцессы. Уравнения, законы	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
2.5 Основные определения, законы и положения термодинамики	4	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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		1	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.	
3.2 Электроемкость и конденсаторы	3	3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
3.3 Электрический ток и его характеристики. Электрические цепи. Соединение проводников.		3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

3.4 Электрический ток в различных средах	3	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
3.5 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	4	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
3.6 Магнитное поле и его свойства действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд.	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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
Итого по разделу		28	28		25			
4. Оптика								
4.1 Основные понятия и законы геометрической оптики		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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	

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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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.		6	14	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.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
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, контрольная работа по теории и решению задач по теме. Ответ на семинарском занятии, защита реферата.	
Итого по разделу		16	42		8		
6. Общая и специальная теория относительности							

6.1 Специальная теория относительности. Постулаты. Следствия.		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.	
6.2 Общая теория относительности. Основы астрофизики.	4	10	10			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.	
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

Результат освоения дисциплины – формирование у студентов компетенций представляющих собой динамичную совокупность знаний, умений, владений, способностей и личностных качеств, которую студент может продемонстрировать после завершения данной части образовательной программы. Для формирования этих компетенций и реализации предусмотренных видов учебной работы, в учебном процессе в качестве образовательных технологий используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- по организационным формам: практические, тестирование, контрольные работы;
- по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ - демонстрация учебного материала и др.) и проблемные, поисковые (анализ конкретных ситуаций), решение учебных задач и др.;
- активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов и др.).

Учебные занятия проводятся в виде: практических работ (с использованием интерактивной доски, видеофрагментов, слайдов). Занятия проводятся с применением натурных и видео демонстраций.

В каждом семестре студент должен выполнить и защитить предусмотренные программой практические работы. В течение практикума студенты проводят эксперименты по основным разделам курса физики, получают навыки решения задач.

Параллельно с изучением теоретического материала студент обязан освоить методы решения задач по всем разделам физики на практических занятиях (семинарах). Решение физических задач являются неотъемлемой и важной частью изучения курса физики. На практических занятиях студенты учатся применять полученные теоретические знания, находить при решении прикладных задач физики причинно-следственные связи между величинами, входящими в формулы законов. Посещение практических занятий обязательно.

Контроль текущей успеваемости студентов осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия по следующим показателям: посещаемости практических занятий; эффективности работы студента в аудитории; полноте выполнения заданий по самостоятельной работе; написание тестовых работ.

На практических занятиях применяются как активные, так и интерактивные методы обучения, которые в отличие от активных методов, ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

a) Основная литература:

1. Айзенсон, А. Е. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзенсон. — 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: 17.04.2024).

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: 17.04.2024).

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: 17.04.2024).

4. Плугина Н.А., Дозоров В.А. Практикум решения задач по физике: учебное пособие [Электронный образовательный ресурс] 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: 17.04.2024).

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: 17.04.2024).

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

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проверки промежуточных и рубежных контролей

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, стеллажи для учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

Приложение 1 (обязательное)

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя при выполнении лабораторных работ, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения литературы по соответствующим разделам с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

6.1 Структура самостоятельной работы студентов

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
Раздел 1,2 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика. Оптика. Физика атома. СТО	1. Самостоятельное изучение учебной и дополнительной литературы 2. Подготовка к практическим занятиям и контрольным заданиям (КЗ) 3. Подготовка к аудиторным тестам 4. Проработка конспектов лекций	80,7	Практические задания 1, 2
Итого по разделу		80,7	
Итого по дисциплине		80,7	зачёт

6.2 Примеры практических заданий

Контрольное задание 1 (КЗ 1) Динамика.

- Бруск массой 2 кг движется по горизонтальному столу. На тело действует сила под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3. Какова сила, если сила трения, действующей на тело, равна 7,5 Н?
- Бруск движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с² под действием силы направленной вниз под углом 30° к горизонту. Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2, а F = 2,7 Н?
- Бруск массой 1,0 кг движется по горизонтальной плоскости прямолинейно с постоянным ускорением 1 м/с² под действием силы направленной вверх под углом 30° к горизонту. Какова величина силы если коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2?
- Бруск движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы 12 Н, направленной под углом 30 градусов к горизонту. Коэффициент трения между бруском и плоскостью 0,2. Сила трения, действующая на бруск равна 2,8 Н. Чему равна масса бруска?
- Бруск массой 2 движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы F, направленной под углом 30 градусов к горизонту. Коэффициент трения между бруском и плоскостью 0,2. Сила трения, действующая на бруск равна 2,8 Н. Чему равна сила F?
- По горизонтальному столу из состояния покоя движется бруск массой 0,8 кг, соединенный с грузом массой 0,2 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый

блок. Груз движется с ускорением 1,2 м/с². Чему равен коэффициент трения бруска о поверхность стола?

7. Груз, лежащий на столе, связан легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой 0,25 кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила равная по модулю 9 Н . Второй груз начал двигаться с ускорением 2 м/с² направленным вверх. Трением между грузом и поверхностью стола пренебречь. Какова масса первого груза? Ответ приведите в килограммах.

8. Брусок массой $M = 300$ г соединен с грузом массой $m = 200$ г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Брусок скользит без трения по неподвижной наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Чему равно ускорение груза m ?

9. Брусок массой $M = 300$ г соединен с бруском массой $m = 200$ г невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок. Чему равно ускорение бруска массой 200 г?

10. По гладкому горизонтальному столу из состояния покоя движется брусок массой 1,6 кг, соединенный с грузом массой 0,4 кг невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок. Каково ускорение груза?

11. Ящик массой 100 кг равномерно тащат по полу с помощью веревки. Веревка образует угол 60° с полом. Коэффициент трения между ящиком и полом 0,4. Определите силу натяжения веревки, под действием которой движется ящик.

12. Груз массой $m = 2,0$ кг, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в воду и не касается дна сосуда. Сила натяжения нити $T = 13$ Н. Найдите объём груза в литрах.

13. Два груза подвешены на длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок. Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Опустившись на 2 м, левый груз приобрёл скорость 4 м/с. Определите силу натяжения нити, если масса правого груза $m = 1$ кг. Трением пренебречь.

14. Груз массой m и объёмом $V = 10\text{-}3$ м³, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в воду и не касается дна сосуда. Сила натяжения нити $T = 14$ Н. Найдите массу груза.

15. К нити подвешен груз массой $m = 1$ кг. Найти силу натяжения нити T , если нить с грузом поднимать с ускорением $a = 5$ м/с²; опускать с ускорением $a = 2$ м/с².

16. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири 2 о стол равен 0,1. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T .

17. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение a , с которым движутся гири, и силу натяжения нити T . Трением гири о наклонную плоскость и трением в блоке пренебречь.

Контрольное задание 2 (КЗ 2) Оптика

1. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На вы соте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Каков диаметр тени диска на полу?

2. Найдите оптическую силу линзы, если она дает двадцатикратное увеличение, когда предмет находится от неё на расстоянии 21 см.

3. Свет от точечного источника S проходит сквозь собирающую линзу с фокусным расстоянием 5 см и падает на плоское зеркало (см. рисунок). Источник света расположен на главной оптической оси линзы. Расстояние от источника до линзы 7,5 см, а от линзы до зеркала 8 см. Постройте действительное изображение источника в этой оптической системе. Определите, на каком расстоянии от источника находится его действительное изображение в данной оптической системе?

4. На экране с помощью тонкой линзы получено изображение стержня с пятикратным увеличением. Стержень и плоскость экрана перпендикулярны главной оптической оси линзы. Стержень передвинули на 2 см вдоль главной оптической оси линзы. Затем экран при неизменном положении линзы передвинули, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получено изображение с трехкратным увеличением. Определите фокусное расстояние линзы.

5. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен непрозрачный квадрат со стороной 2 м. Центр лампы и центр квадрата лежат на одной вертикали. Найдите площадь тени квадрата на полу.

6. Предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Изображение предмета действительное, увеличение линзы равно 2. Найдите расстояние от предмета до линзы. Ответ выразите в сантиметрах (см).

7. Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC площадью 50 см^2 расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы 50 см. Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A. Расстояние от центра линзы до точки C равно удвоенному фокусному расстоянию линзы (см. рисунок). Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.

8. На экране с помощью тонкой линзы получено изображение стержня с пятикратным увеличением. Стержень и плоскость экрана перпендикулярны главной оптической оси линзы. Стержень передвинули на 2 см вдоль главной оптической оси линзы. Затем при неизменном положении линзы передвинули экран, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получено изображение с трехкратным увеличением. На сколько пришлось передвинуть экран относительно его первоначального положения?

9. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен непрозрачный квадрат со стороной 2 м. Центр лампы и центр квадрата лежат на одной вертикали. Найдите длину диагонали квадрата тени на полу. Ответ в метрах округлите до десятых.

10. Прямоугольный треугольник с катетами $c=2 \text{ см}$ и $h=3 \text{ см}$ расположен перед собирающей линзой с фокусным расстоянием $F=10 \text{ см}$, как показано на рисунке. Чему равна площадь даваемого линзой изображения этого треугольника? Сделайте рисунок с указанием хода лучей.

11. На экране с помощью тонкой линзы получено изображение стержня, расположенного перпендикулярно главной оптической оси, с пятикратным увеличением. Экран передвинули на 30 см вдоль главной оптической оси линзы. Затем при неизменном положении линзы передвинули стержень, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получилось изображение с трехкратным увеличением. На сколько пришлось передвинуть стержень относительно его первоначального положения?

12. К потолку комнаты высотой 4 м прикреплена лампа накаливания. На высоте 2 м от пола параллельно ему расположен круглый непрозрачный диск диаметром 2 м. Центр лампы и центр диска лежат на одной вертикали. Найдите площадь тени диска на полу. Ответ выразите в м^2 и округлите до десятых долей.

13. Фокусное расстояние собирающей линзы 15 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета, расположенного на расстоянии 20 см от линзы?

14. Тонкая палочка AB длиной $l=10\text{cm}$ расположена параллельно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии $h=15\text{cm}$ от неё (см. рисунок). Конец A палочки располагается на расстоянии $a=40\text{cm}$ от линзы. Постройте изображение палочки в линзе и определите его длину L . Фокусное расстояние линзы $F=20\text{cm}$.

15. На экране с помощью тонкой линзы получено изображение стержня с пятикратным увеличением. Стержень расположен перпендикулярно главной оптической оси, и плоскость экрана также перпендикулярна этой оси. Экран передвинули на 30 см вдоль главной оптической оси линзы. Затем, при неизменном положении линзы, передвинули стержень так, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получено изображение с трехкратным увеличением. Определите фокусное расстояние линзы.

16. Определить размеры изображения и расстояние от него до линзы оптической силы 3дптр, если предмет высотой см 15 расположен на расстоянии см 40 от линзы.

17. Ось O_x прямоугольной системы координат совпадает с главной оптической осью линзы, а начало координат – с оптическим центром линзы. Определите оптическую силу

линзу, если точечному источнику света, находящемуся в точке с координатами (8;2) см, соответствует изображение в точке с координатами (16;4) см.

18. Действительное изображение источника, создаваемое собирающей линзой, находится на расстоянии см 30 от нее. Определить фокусное расстояние линзы, если сам источник находится на расстоянии см 5 от линзы.

19. Определить размеры изображения и расстояние от него до линзы оптической силы дптр 5 ,если предмет высотой см 20 расположен на расстоянии см 90 от линзы.

20. Ось Ох прямоугольной системы координат совпадает с главной оптической осью линзы, а начало координат – с оптическим центром линзы. Определите оптическую силу линзу, если точечному источнику света, находящемуся в точке с координатами (-8;-2) см, соответствует изображение в точке с координатами (16;4) см.

21. Мнимое изображение источника света, создаваемое собирающей линзой расположено на расстоянии см 8 от нее. Определить фокусное расстояние линзы, если сам источник находится на расстоянии 3,5 см от линзы.

22. Предмет высотой см 10 расположен перпендикулярно главной оптической оси на расстоянии см 60 от линзы с оптической силой 2дптр. Определите расстояние от линзы до изображения и его высоту.

23. Ось Ох прямоугольной системы координат совпадает с главной оптической осью линзы, а начало координат – с оптическим центром линзы. Определите оптическую силу линзу, если точечному источнику света, находящемуся в точке с координатами (20;5) см, соответствует изображение в точке с координатами (10;2,5) см.

24. Действительное изображение источника, создаваемое собирающей линзой, находится на расстоянии см 6 от линзы. Определите фокусное расстояние линзы, если сам источник находится на расстоянии см 90 от линзы.

25. Предмет высотой см 15 расположен на перпендикулярно главной оптической оси на расстоянии см 40 от линзы с оптической силой дптр 3 . Определите расстояние от линзы до изображения и его высоту.

26. Ось Ох прямоугольной системы координат совпадает с главной оптической осью линзы, а начало координат – с оптическим центром линзы. Определите оптическую силу линзу, если точечному источнику света, находящемуся в точке с координатами (-24;-4), соответствует изображение в точке с координатами (12;2)

27. На плоскопараллельную пластинку, имеющую показатель преломления 1,57, падает луч света под углом 40° . Проходя через пластинку, он смещается на 3 см. Определите толщину пластиинки.

28. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом 32° . Абсолютный показатель преломления первой среды равен 2,4. Каков абсолютный показатель преломления второй среды, если известно, что преломленный луч перпендикулярен отраженному?

29. Луч света падает под углом 30° на плоскопараллельную пластину и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления пластины равен 1,5. Какова толщина пластиинки, если расстояние между лучами равно 1,94 см?

30. На поверхности озера находится круглый плот, радиус которого равен 8 м. Глубина озера 2 м. Определите радиус полной тени от плота на дне озера при освещении воды рассеянным светом. Показатель преломления воды 4/3.

31. Находясь в воде, аквалангист установил, что направление на солнце составляет с вертикалью 28° . Когда он вынырнул из воды, то увидел, что солнце стоит ниже над горизонтом. Рассчитайте, на какой угол изменилось направление на солнце для аквалангиста.

32. В дно пруда вертикально вбита свая высотой 2,5 м так, что она целиком находится под водой. Определите длину тени, отбрасываемой сваей на дно водоема, если угол падения лучей на поверхность воды равен 60° .

33. Определите главное фокусное расстояние рассеивающей линзы, если известно, что изображение предмета, помещенного перед ней на расстоянии 50 см, получилось уменьшенным в 5 раз. Постройте изображение.

34. Во сколько раз длина тени от вертикального шеста в воздухе больше длины тени того же шеста в воде при его полном погружении? Углы падения лучей в обоих случаях одинаковы.

35. Луч света падает на поверхность водоема, имеющего глубину 1,2 м, под углом 30° . На дне водоема лежит плоское зеркало. Рассчитайте, на каком расстоянии от места падения этот луч снова выйдет на поверхность воды после отражения от зеркала.

36. Объектив фотоаппарата имеет оптическую силу 5 дптр. С какого расстояния сфотографирован дом высотой 6 м, если на снимке он имеет высоту 12 мм?

37. На поверхности водоема глубиной 4,5 м находится круглый плот, радиус которого равен 6,5 м. Над центром плота на некоторой высоте расположен точечный источник света. Найдите максимальный радиус теневого круга на горизонтальном дне водоема при освещении воды рассеянным светом.

Приложение 2
(обязательное)

Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена

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	<p>К разделу Механика.</p> <p>1. Основные понятия кинематики. Кинематика материальной точки. Прямолинейное движение с постоянной и переменной скоростью 2. Криволинейное движение. Угловые и линейные характеристики движения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. 3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. 4. Понятия о силе и массе. Второй и третий закон Ньютона. Импульс. Связь между силой и изменением импульса. Закон сохранения импульса. 5. Работа консервативных и неконсервативных сил. Работа и мощность. 6. Потенциальная и кинетическая энергия. Законы сохранения энергии. 7. Гравитационное поле: напряженность и потенциал. Закон всемирного тяготения. Понятие о невесомости. Космические скорости. 8. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. 9. Колебательные движения. Гармонические колебания, их основные характеристики. Дифференциальные уравнения свободных колебаний. Маятники. Резонанс и его роль в технике.</p> <p>К разделу Молекулярная физика и термодинамика.</p> <p>1. Идеальный газ. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Закон Авогадро. Изопроцессы. 2. Абсолютная шкала температур. Основные положения МКТ. Распределение скоростей молекул по Максвеллу и его опытное подтверждение. 3. Связь температуры с энергией молекулярного движения. Основное уравнение МКТ газов. Длина свободного пробега молекул. 4. Теплота и работа как форма передачи энергии. Первый закон термодинамики. Работа при изопроцессах. 5. Цикл Карно и его КПД. Работа тепловых и холодильных машин. 6. Насыщенные и ненасыщенные пары. Критическое состояние. Точка росы. Сжижение газов. Получение низких температур. 7. Силы межмолекулярного взаимодействия. Структура кристаллических и аморфных тел, жидкостей и газов. Деформация тел.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Фазовые переходы: плавление и отвердевание, теплота плавления.</p> <p>К разделу Электродинамика.</p> <p>1. Строение атома и элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.</p> <p>2. Напряженность и потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом.</p> <p>3. Графическое изображение электрических полей. Принцип суперпозиции. Однородное поле и поле точечного заряда.</p> <p>4. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.</p> <p>5. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы, их виды и способы соединения. Энергия электрического поля.</p> <p>6. Электрический ток. Виды носителей заряда. Сила тока. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для участка цепи.</p> <p>7. Сопротивление проводника, зависимость сопротивления от параметров проводника и температуры. Соединение резисторов.</p> <p>8. Электрический ток в металлах. Классическая электронная теория проводимости металлов.</p> <p>9. Электродвигущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.</p> <p>10. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.</p> <p>11. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковый диод, транзистор, фото- и терморезисторы, принципы их использования</p> <p>12. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза.</p> <p>13. Электрический ток в газах. Виды разрядов, их использование в технике.</p> <p>14. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.</p> <p>15. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.</p> <p>16. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Принцип осуществления стандарта силы тока в СИ.</p> <p>17. Сила Лоренца.</p> <p>18. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя.</p> <p>19. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>20. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.</p> <p>21. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Постоянные магниты и электромагниты.</p> <p>22. Колебательный контур. Гармонические и затухающие электромагнитные колебания. Формула Томпсона.</p> <p>23. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Генератор незатухающих колебаний.</p> <p>24. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Природа света.</p> <p>К разделу «Квантовая физика. Оптика, атомная и</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>ядерная физика. Элементарные частицы».</p> <p>1. Основные выводы из теории электромагнетизма Максвелла. Природа света.</p> <p>2. Основные положения из СТО. Постулаты СТО, выводы о свойствах пространства и времени. Связь E и p, свойства фотона, следующие из СТО.</p> <p>3. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Проявление законов отражения и преломления в природе.</p> <p>4. Плоское зеркало. Формула зеркала. Построение изображений в зеркале.</p> <p>5. Линза. Формула линзы. Построение изображений в линзе.</p> <p>6. Глаз как оптическая система. Очки. Оптические приборы, вооружающие глаз (лупа, микроскоп, телескоп).</p> <p>7. Уравнение световой волны. Интерференция света и методы ее наблюдения. Кольца Ньютона.</p> <p>8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракционная решетка.</p> <p>9. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризационные приборы. Использование явления поляризации.</p> <p>10. Опыты Ньютона по дисперсии света, характеристика явления дисперсии. Спектры. Спектроскоп.</p> <p>11. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело (АЧТ), законы излучения АЧТ. Кванты света. Формула Планка.</p> <p>12. Фотоэффект. Работы Столетова. Кванты света, формула Эйнштейна. Фотоэлементы.</p> <p>13. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома Резерфорда - Бора.</p> <p>14. Квантовые постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Излучение и поглощение энергии атомом. Опыты Франка и Герца.</p> <p>15. Принцип Паули. Распределение электронов по оболочкам атомов, объяснение периодичности свойств химических элементов. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>16. Естественная радиоактивность. Свойства α-, β-, γ-лучей. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Законы смещения.</p> <p>18. Энергия связи ядер. Удельная энергия связи. Дефект массы. Ядерные силы. Условие стабильности атомных ядер.</p> <p>19. Искусственная радиоактивность. Типы ядерных реакций.</p> <p>20. Цепная ядерная реакция. Термоядерные реакции. Проблема управляемого термоядерного синтеза.</p> <p>1</p>
ОПК-8.2	Использует специальные научные знания для повышения эффективности педагогической деятельности	<p>Молекулярная физика. Термодинамика</p> <p>Опыты Штерна и Перрена. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.</p> <p>Тепловое равновесие. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией вещества. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. КПД теплового двигателя.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кристаллические и аморфные тела.</p> <p>Электродинамика</p> <p>Электрическое взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.</p> <p>Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля конденсатора.</p> <p>Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электродвигущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. $p-n$-переход.</p> <p>Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Колебательный контур. Идеи теории Максвелла. Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.</p> <p>Оптика</p> <p>17. Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон преломления света. Призма. Дисперсия света. Формула тонкой линзы.</p>

Критерии оценки экзамену(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно и правильно обосновывать принятые решения;
- на оценку «**хорошо**» – студент должен показать средний уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике;
- на оценку «**удовлетворительно**» – студент должен показать пороговый уровень знаний, умений и навыков в соответствии с формируемыми компетенциями; т.е. владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- на оценку «**неудовлетворительно**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые: ноутбук с пакетом MS Office, и др. ПО с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия.

Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённые: персональные компьютеры с пакетом MS Office, и др. ПО с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных (практических) работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащённые: персональные компьютеры с пакетом MS Office, и др. ПО (если его используете на занятиях) с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащённые: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.