

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.05.2026 14:10:04  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9551e6074

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

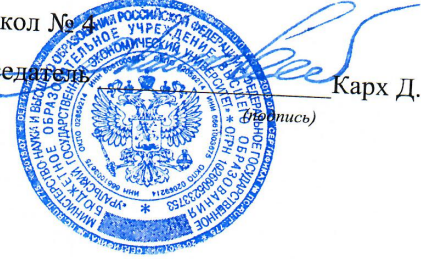
Одобрена  
на заседании кафедры

27.11.2025 г.  
протокол № 4  
Зав. кафедрой Стожко Н.Ю.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.

протокол № 4  
Председатель: Карх Д.А.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Физика
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Профиль	Пищевая биотехнология
Форма обучения	очная
Год набора	2026

Разработана:  
Доцент, к.ф.-м.н.  
Судакова Н.П.

Екатеринбург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>5</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>11</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>13</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от
---------	--

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

развитие научного мировоззрения, представления о современной картине мира; приобретение фундаментальных знаний о природных явлениях, лежащих в основе технологических процессов; овладение важнейшими приемами и методами познавательной деятельности, использования физических законов и моделей для решения задач профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					3. е.
	Всего за семестр	Контактная работа (поуч. зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовительных и контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 1						
Зачет	72	64	32	32	8	2
Семестр 2						
Экзамен	108	64	32	32	17	3
	180	128	64	64	25	5

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии с ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-1. ОПК-1 Знает фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной биологии, физики и химии для решения различных задач, в том числе прикладных

<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ИД-2.ОПК-1 Умеет ставить задачи и находить оптимальные пути их решения, анализировать полученные результаты</p>
<p>ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ИД-3.ОПК-1 Владеет методами моделирования, методами теоретического и экспериментального исследования</p>
	<p>ИД-1.ОПК-7 Знать: экспериментальные и аналитические методы проведения исследований и испытаний при разработке новых видов биотехнологической продукции</p>
	<p>ИД-2.ОПК-7 Уметь: проводить экспериментальные исследования в области пищевых технологий</p>

ОПК-7 проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Способен	ИД-3.ОПК-7 Владеть навыками обработки и анализа экспериментальных данных с учетом, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
--	----------	---

### 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч. зан.)			Самостоятельная работа	Контроль самостоятельной работы
				Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 1			6					
Тема 1.		Физические основы механики. (ОПК - 1, ОПК-7)	38	18	16		4	
Тема 2.		Статистическая физика и термодинамика. (ОПК -1, ОПК-7))	26	10	12		4	
Семестр 2			8					
Тема 3.		Электростатика. Постоянный ток. (ОПК-1, ОПК-7)	28	8	14		6	
Тема 4.		Электромагнетизм. (ОПК -1, ОПК-7)	1	10	2		2	
Тема 5.		Физика колебаний и волн. Оптика. (ОПК-1, ОПК-7)	20	6	10		4	
Тема 6.		Квантовая и ядерная физика. (ОПК - 1, ОПК-7)	27	12	10		5	

### 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1	Домашняя контрольная работа "Основы механики" (приложение 4)	10 вариантов с 5-ю подвариантами по 4 задачи	10 баллов

Тема 2	Расчетно- графическая контрольная работа «Статистическая физика и термодинамика» (приложение 4)	26 вариантов с 2-мя подвариантами по 13 заданий	10 баллов
Тема 3,4	Домашняя контрольная работа "Электричество и магнетизм" (приложение 4)	4 варианта с 12-ю подвариантами по 5 задач	10 баллов
Тема 5	Домашняя контрольная работа "Колебания и волны" (приложение 4)	30 вариантов по 4 задачи	10 баллов
Тема 6	Домашняя контрольная работа "Основы квантовой физики" (приложение 4)	27 вариантов по 6 заданий.	10 баллов
Промежуточная аттестация (Приложение 5)			
1 семестр (За)	Контрольная работа (приложение 5)	Пять вариантов заданий контрольной работы, содержащих по	100 баллов
2 семестр (Эк)	Экзаменационные билеты (приложение 5)	16 билетов. Билет состоит из 10 заданий: 4 теоретических и 6	100 баллов

## ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

Тема 1. Физические основы механики. (ОПК -1 , ОПК-7)

Введение. Физика в профессиональной деятельности. Общая структура и задачи дисциплины. Методы физического исследования. Применение физических законов, методов исследования и моделирования для постановки, анализа и реализации задач профессиональной деятельности в сфере информационной безопасности при разработке информационно-аналитических систем.

Кинематика поступательного и вращательного движения.

Динамика поступательного движения. Законы Ньютона.

Динамика вращательного движения.

Работа. Мощность. Механическая энергия.

Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания.

Волновой процесс. Упругие волны.

Основы релятивистской механики

Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. ( (ОПК -1 , ОПК-7))

Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Термодинамические системы. Параметры состояния. Уравнение состояния. Идеальный газ. Газовые законы.

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.

Тепловые машины и их КПД. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.

Тема 3. Электростатика. Постоянный ток. (ОПК -1 , ОПК-7)

Электростатика. Электрическое поле в вакууме. Напряжённость. Потенциал. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле

Законы постоянного тока

Электрический ток в различных средах. Полупроводники.

Тема 4. Электромагнетизм. (ОПК -1 , ОПК-7)

Магнитное поле в вакууме. Действие магнитного поля на заряды и токи. Магнитное поле в веществе.

Явление электромагнитной индукции. Основы теории Максвелла электромагнитного поля.

Тема 5. Физика колебаний и волн. Оптика. (ОПК -1 , ОПК-7)

Электромагнитные волны. Волновые явления.

Интерференция света. Дифракция света. Поляризация. Дисперсия.

Тема 6. Квантовая и ядерная физика. (ОПК -1 , ОПК-7)

Законы теплового излучения. Квантовая оптика. Фотоэффект.

Строение атома- ядро и электронная оболочка. Излучение и поглощение электромагнитных волн.

Волновые свойства частиц вещества. Представления о квантовой механике.

Квантовомеханическая модель атома водорода. Многоэлектронные атомы.

Строение и свойства атомных ядер. Ядерные превращения

Элементарные частицы, их классификация по видам взаимодействия.

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. ((ОПК -1 , ОПК-7))</p> <p>Адиабатический процесс. Определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении и при постоянном объеме.</p> <p>Методы измерения вязкости жидкости.</p>
<p>Тема 3. Электростатика. Постоянный ток. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Проведение электрических измерений. Электроизмерительные приборы. Оценка точности электрических измерений.</p> <p>Экспериментальное изучение законов постоянного тока.</p> <p>Измерение удельного сопротивления металлического проводника. Исследование тока в п/п диоде.</p>
<p>Тема 4. Электромагнетизм. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Расчеты и измерения магнитных полей.</p> <p>Действие электрического и магнитного полей на электрически заряженные частицы.</p> <p>Определение удельного заряда электрона с использованием магнетрона.</p>
<p>Тема 5. Физика колебаний и волн. Оптика. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Изучение релаксационных колебаний в схеме с неоновой лампой.</p> <p>Экспериментальные исследования явлений интерференции и дифракции.</p>
<p>Тема 6. Квантовая и ядерная физика. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Экспериментальное исследование законов фотоэффекта.</p> <p>Исследование структуры кристаллов с помощью электронной микроскопии</p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 2. Статистическая физика и термодинамика. ((ОПК -1 , ОПК-7))</p> <p>Явления переноса в жидкостях и газах. Расчет статистических и термодинамических характеристики идеального газа. Подготовка отчетов о лабораторных работах. Выполнение расчетно-графической работы.</p>
<p>Тема 3. Электростатика. Постоянный ток. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Расчеты электрических полей, создаваемых различными объектами.</p>
<p>Тема 4. Электромагнетизм. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Магнитные свойства вещества. Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Физические основы работы электрооборудования в сфере информационной безопасности. Подготовка отчетов о лабораторных работах.</p>
<p>Тема 5. Физика колебаний и волн. Оптика. (ОПК -1 , ОПК-7)</p> <p>Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Получение и использование электроэнергии. Источники и свойства электромагнитных излучений различных диапазонов частоты длины волны. Подготовка отчетов о лабораторных работах.</p>

Тема 6. Квантовая и ядерная физика. (ОПК -1 , ОПК-7)

Спектры и спектральный анализ. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Периодполураспада. Изотопы. Радиоактивное излучение, его компоненты и их свойства. Дефект массы и энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Подготовка отчетов о лабораторных работах. Выполнение домашней контрольной работы.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

**Основная литература:**

1. Сограби Физика. Курс лекций. Тема 1. Введение в физику. Кинематика [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [б. и.], 2023. - 1 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/202307a/109.mp4>

2. Сограби Физика. Курс лекций. Тема 2. Динамика. Законы Ньютона [Электронный ресурс]:.- Екатеринбург: [б. и.], 2023. - 1 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/202307a/110.mp4>

3. Сограби Физика. Курс лекций. Тема 3. Электростатика, закон Кулона [Электронный ресурс]:. - Екатеринбург: [б. и.], 2023. - 1 – Режим доступа: <http://lib.wbstatic.usue.ru/202307a/111.mp4>

4. Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2:электромагнетизм, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Москва:Юрайт, 2024. - 441 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/535754>

5. Трофимова Т. И. Руководство к решению задач по физике [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 265 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/535484>

6. Айзензон А. Е. Физика [Электронный ресурс]:учебник и практикум для вузов. - Москва:Юрайт, 2025. - 380 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/560131>

7. Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В. Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм[Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 242 – Режим доступа:<https://urait.ru/bcode/557672>

#### **Дополнительная литература:**

2. Бортник Б. И., Судакова Н. П. Физика. Теоретические и практические материалы для самостоятельной работы студентов вузов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург:[Издательство УрГЭУ], 2018. - 275 – Режим доступа:<http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/19/p492562.pdf>

3. Гордеева И. В., Судакова Н. П. Физика [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. -Екатеринбург: УрГЭУ, 2022. - 87, [1] – Режим доступа:<http://lib.wbstatic.usue.ru/resource/limit/ump/23/p495209.pdf>

4. Ерофеева Г. В., Крючков Ю. Ю., Складорова Е. А., Чернов И. П. Практические занятия по общему курсу физики [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 517 –Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/530826>

5. Горлач В. В., Иванов Н. А., Пластинина М. В. Физика. Самостоятельная работа студента[Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 168 – Режим доступа:<https://urait.ru/bcode/537786>

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017.  
Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Adobe Reader. Лицензия freeware. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

**Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

**Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]**

**<https://i-exam.ru/>**

<https://i-exam.ru/>

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к  
зачету/экзамену

**К зачету**

1. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
2. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение.
3. Уравнения равномерного прямолинейного и равномерно ускоренного движений.
4. Тангенциальное и нормальное ускорения. Полное ускорение при криволинейном движении.
5. Угловые скорости (средняя и мгновенная) и ускорения (среднее и мгновенное).
6. Связь угловых и линейных кинематических величин. Аксиальные векторы.
7. Принцип относительности Галилея (I закон Ньютона).
8. II закон Ньютона.
9. Импульс. Импульс силы. Обобщенная форма II закона Ньютона.
10. Закон сохранения импульса.
11. III закон Ньютона.
12. Сила упругости. Закон Гука. Вес.
13. Сила тяготения. Закон Всемирного тяготения.
14. Сила трения.
15. Момент силы.
16. Момент инерции материальной точки. Момент инерции твердого тела.
17. Основной закон динамики вращательного движения.
18. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса. Скорость изменения момента импульса. Закон сохранения момента импульса.
20. Механическая работа. Графическая интерпретация работы.
21. Работа сил: тяжести, тяготения, упругости, трения. Консервативные и неконсервативные силы.
22. Мощность. КПД.
23. Потенциальная энергия. Теорема об изменении потенциальной энергии.
24. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема об изменении кинетической энергии.
25. Закон сохранения энергии в механике.
26. Основные постулаты специальной теории относительности.
27. Следствия: относительность длин и промежутков времени, относительность массы
28. Абсолютность интервала.
29. Закон взаимосвязи массы и энергии.

30. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
31. Средняя кинетическая энергия молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
32. Степени свободы, распределение энергии по степеням свободы. Число степеней свободы одноатомной, двухатомной, многоатомной молекулы.
33. Распределение Максвелла молекул по скоростям.
34. Средняя арифметическая, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Соотношение между ними.
35. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
36. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроеессы.
37. Изотермический, изобарический, изохорический процессы. Графическая интерпретация.
38. Первое начало термодинамики. Его применение к различным изопроеессам.
39. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Работа, совершаемая газом в изопроеессах. Графическая интерпретация.
40. Количество теплоты. Теплоемкость.
41. Удельная и молярная теплоемкости. Связь между ними.
42. Теплоемкость при постоянном объеме и теплоемкость при постоянном давлении.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Первое начало термодинамики для адиабатического процесса.
44. Круговые циклы. Цикл Карно.
45. Принцип действия и КПД тепловой и холодильной машины.
46. Энтропия. Второе начало термодинамики. Изменение энтропии при изопроеессах и адиабатическом процессе.

### **К экзамену**

1. Электрические заряды. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля, Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
3. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению полей.
4. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения (электростатической индукции).
6. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводнике.
7. Электроемкость проводников. Конденсаторы.
8. Энергия системы электрических зарядов, заряженного проводника, конденсаторы. плотность энергии поля.

9. Эл. ток. Сила и плотность тока. Разность потенциалов, ЭДС напряжение. Законы Ома и Джоуля-Ленца.
10. Сопrotивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
11. Элементарная теория электропроводимости металлов. Закон Ома.
12. Элементарная классическая теория электропроводимости металлов. Закон Джоуля-Ленца.
13. Элементарная классическая теория электропроводимости металлов. Ее успехи и затруднения.
14. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле.
15. Индукция и напряженность магнитного поля.
16. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета напряженности поля прямолинейного и кругового тока.
17. Циркуляция вектора напряженности. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока. Напряженность поля соленоида.
18. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
19. Закон Ампера. Работа перемещения контура с током в магнитном поле.
20. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Правило Ленца.
21. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
22. Магнитное поле в веществе. Природа магнитных свойств тел. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Ферромагнетизм.
23. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.
24. Гармонические колебания и их характеристики: период, частота амплитуда, фаза. Примеры электрических гармонических колебаний.
25. Период колебаний и колебательного контура.
26. Энергия колебаний.
27. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
28. Волновой процесс. Фазовая скорость волны, частота, длина волны.
29. Основные свойства электромагнитных волн. Скорость их распространения в вакууме и среде. Шкала электромагнитных волн.
30. Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света.
31. Когерентность световых волн. Интерференция света.
32. Дифракция света и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
33. Поляризация света. Анализ поляризованного света. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера.
34. Дисперсия света. Сплошные и линейчатые спектры.
35. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Экспериментальные законы излучения абсолютно черного тела.
36. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Квантовый характер поглощения света. Гипотеза Планка. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
37. Фотоны. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновые свойства света.

38. Двойственная корпускулярно-волновая природа вещества. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Дифракция электронов и ее применение.
39. Соотношения неопределенностей. Границы применимости классической физики к микрообъектам.
40. Квантово-механическое описание микрочастиц. Волновая функция, ее свойства. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
41. Строение атома. Атом водорода и водоподобные ионы.
42. Квантовая модель атома. Квантование энергии, момента импульса и его проекции. Квантовые числа. Спин электрона.
43. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
44. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы. Лазеры и основные характеристики их излучения.
45. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое число. Магнитный момент. Нуклоны, их взаимное превращение. Ядерные силы.
46. Дефект масс. Энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.
47. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений.
48. Закон радиоактивного распада. Активность. Постоянная распада. Период полураспада.
49. Экспериментальные методы регистрации частиц. Счетчик Гейгера, ионизационная камера, пузырьковая камера.
50. Понятие о ядерной энергетике. Цепная реакция деления. Термоядерная реакция.
51. Элементарные частицы. Античастицы. Типы взаимодействия в микромире. Понятие о классификации элементарных частиц.

**Приложение 2**  
к рабочей программе

**7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену**

**Примерные практические задания к зачету (ОПК – 1, ОПК - 7)**

**Задание 1,2.** Уравнение движения точки по прямой  $x = 4 + t - 2t^2 + t^3$ . Найти положения точки в моменты  $t_1 = 2$  с и  $t_2 = 5$  с; и среднюю скорость за время между этими моментами;

**Мгновенная скорость** в эти моменты времени равна:

1)  $V_1 = 6$  м/с,  $V_2 = 60$  м/с; 2)  $V_1 = 5$  м/с,  $V_2 = 60$  м/с; 3)  $V_1 = 5$  м/с,  $V_2 = 54$  м/с; 4)  $V_1 = 6$  м/с,  $V_2 = 54$  м/с; 5)  $V_1 = 6$  м/с,  $V_2 = 84$  м/с;

**Задание 3.** Какое утверждение является постулатом специальной теории относительности:

- 1) Во всех ИСО скорость света в вакууме одинакова и равна  $3 \cdot 10^8$  м/с;
- 2) Размеры тел в направлении движения сокращаются;
- 3) Ход времени зависит от движения;
- 4) Масса тела при движении возрастает;
- 5) Полная энергия тела пропорциональна его релятивистской массе;

**Задание 4.** При какой относительной скорости движения сокращение длины быстро движущегося тела составляет 25%?

**Задание 5.** Сравнить среднюю кинетическую энергию поступательного движения  $\epsilon_{\text{кпост}}$ , среднюю полную кинетическую энергию  $\epsilon_{\text{к}}$  и среднюю квадратичную скорость  $V_{\text{кв}}$  молекул гелия, He (1) и азота, N<sub>2</sub> (2) при 300 К.

- 1)  $\epsilon_{\text{кпост1}} = \epsilon_{\text{кпост2}}$ ,  $\epsilon_{\text{к1}} < \epsilon_{\text{к2}}$ ,  $V_{\text{кв1}} = V_{\text{кв2}}$
- 2)  $\epsilon_{\text{кпост1}} < \epsilon_{\text{кпост2}}$ ,  $\epsilon_{\text{к1}} < \epsilon_{\text{к2}}$ ,  $V_{\text{кв1}} < V_{\text{кв2}}$
- 3)  $\epsilon_{\text{кпост1}} < \epsilon_{\text{кпост2}}$ ,  $\epsilon_{\text{к1}} > \epsilon_{\text{к2}}$ ,  $V_{\text{кв1}} = V_{\text{кв2}}$
- 4)  $\epsilon_{\text{кпост1}} = \epsilon_{\text{кпост2}}$ ,  $\epsilon_{\text{к1}} < \epsilon_{\text{к2}}$ ,  $V_{\text{кв1}} > V_{\text{кв2}}$
- 5)  $\epsilon_{\text{кпост1}} > \epsilon_{\text{кпост2}}$ ,  $\epsilon_{\text{к1}} = \epsilon_{\text{к2}}$ ,  $V_{\text{кв1}} = V_{\text{кв2}}$

Молярные массы:  $M_1 = 4$  кг/моль,  $M_2 = 28$  кг/моль

**Задание 6.** Определить полную энергию всех молекул в 100 г каждого из газов (см. задание 5).

**Задание 7.** В цилиндре под поршнем находится водород массой 0,02 кг при 300 К. Водород сначала расширился адиабатически, увеличил свой объем в 5 раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился тоже в 5 раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершенную газом при этих процессах.

**Задание 8.** Для теплоёмкости идеального газа справедливо:

- 1)  $C_p > C_v$ ,  $C_T = 0$ ; 2)  $C_p < C_v$ ,  $C_T = 0$ ; 3)  $C_p < C_v$ ,  $C_T = \infty$ ; 4)  $C_p > C_v$ ,  $C_T = \infty$ ;

**Задание 9.** Определить случайную погрешность измерения, если результаты трех измерений величины  $x$  составляют:  $x_1 = 9,99$ ;  $x_2 = 10,02$ ;  $x_3 = 9,99$ .

1.  $S_x = 0$ ; 2.  $S_x = 0,1$  3.  $S_x = 0,01$ ; 4.  $S_x = 0,02$ ; 5.  $S_x = 0,2$ .

**Задание 10.** Какая величина характеризует точность измерения? В каких единицах она измеряется?

## Примерные практические задания к экзамену (ОПК – 1, ОПК - 7)

**Задание 1.** ЭДС батареи 80 В, внутреннее сопротивление 2 Ом, сопротивление внешней цепи 78 Ом. Определить силу тока в цепи, напряжение, под которым находится внешняя цепь, и потребляемую ею мощность.

**Задание 2.** К двум последовательно соединенным резисторам с одинаковыми сопротивлениями 1 Ом параллельно подсоединили резистор с сопротивлением 2 Ом. Каково полное сопротивление данного участка цепи?

- 1) 1 Ом;                      2) 2 Ом;                      3) 3 Ом;                      4) 4 Ом;

**Задание 3.** Коаксиальный кабель представляет собой длинную металлическую тонкостенную трубку радиуса  $R = 10$  мм, вдоль оси которой расположен тонкий провод. Силы токов в трубке и проводе равны, направления противоположны. Определить магнитную индукцию в точках, удаленных соответственно на расстояния  $r_1 = 5,0$  мм и  $r_2 = 15$  мм от оси кабеля, если сила тока  $I = 0,50$  А.

**Задание 4.** Какие формулы позволяют рассчитать кинетическую энергию заряженной частицы, прошедшей ускоряющую разность потенциалов  $\Delta\phi = U$ , если  $q$ - заряд,  $m$  - масса,  $V$ - скорость,  $P$ - импульс частицы.

- а)  $W_{\text{кин}} = qU$ ;              б)  $W_{\text{кин}} = mV^2/2$ ;              в)  $W_{\text{кин}} = P^2/2m$ ;              г)  $W_{\text{кин}} = q\Delta\phi$ ;  
1) а,б;                              2) б,в;                              3) а,г;                              4) в,г;

**Задание 5.** К вертикальной невесомой пружине, верхний конец которой закреплен, подвешен груз массы  $m = 0,1$  кг. Жесткость пружины  $k = 40$  Н/м. Определить период вертикальных колебаний, которые возникнут, если вывести груз из положения равновесия.

**Задание 6.** Как изменится период колебаний математического маятника, если увеличить его массу в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза;              2) уменьшится в 2 раза;              3) не изменится;  
4) увеличится в 4 раза;              5) увеличится  $\sqrt{2}$  раз

**Задание 7.** Какой должна быть ширина щели, чтобы первый дифракционный минимум наблюдался под углом  $\phi = 90^\circ$  при освещении: а) красным светом  $\lambda = 760$  нм; б) синим светом  $\lambda = 500$  нм?

**Задание 8.** На дифракционную решетку с периодом 4 мкм нормально к ее поверхности падает параллельный пучок света с длиной волны 0,5 мкм. Каково общее число наблюдаемых максимумов, включая центральный?

- 1) 8;              2) 9;              3) 16;              4) 17;              5) 5;

**Задание 9.** Квант какого диапазона электромагнитного излучения обладает наибольшей энергией?

- 1) Видимого;                              2) Ультрафиолетового;                              3) Гамма;  
4) Инфракрасного;                              5) Рентгеновского.

**Задание 10.** При соударении  ${}^4_2\alpha$ - частицы с ядром бора  ${}^{10}_5\text{B}$  произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра. Одним из этих ядер было ядро атома водорода  ${}^1_1\text{H}$ . Определить порядковый номер и массовое число второго ядра, дать символическую запись ядерной реакции и определить ее энергетический эффект.