

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.08

(индекс дисциплины)

Физика

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **25** Физики

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических веществ

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 504 | | |
| | Аудиторные занятия | 243 | | |
| | Лекции | 87 | | |
| | Лабораторные занятия | 104 | | |
| | Практические занятия | 52 | | |
| | Самостоятельная работа | 153 | | |
| | Промежуточная аттестация | 108 | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 2, 3, 4 | | |
| | Зачет | | | |
| | РГР | 2, 2, 3, 3, 4, 4 | | |
| | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 14 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | | 5 | 5 | 4 | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

и на основании учебного плана № b180301.12-12_20
b180301.12-3_20

Кафедра-разработчик: Физики

Заведующий кафедрой: Яшкевич Е.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области использования законов физики в профессиональной деятельности.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить основные физические явления, основные понятия и законы физики.
- Понимать роль физических процессов и законов в явлениях природы.
- Овладеть методами решения конкретных физических задач.
- Научиться применять методы математического анализа и моделирования при решении физических задач.
- Овладеть методами физических измерений и обработки их результатов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ОПК-1 | - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные физические величины и единицы их измерения, основные законы механики, колебаний и волн, оптики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; 2) основные методы проведения физических измерений. Уметь: 1) решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; 2) применять методы математического анализа и моделирования при решении физических задач. Владеть: 1) методами проведения физических измерений и методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента. | | |
| ОПК- 2 | - использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы | 2,3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) физические явления, происходящие в окружающем мире; физические величины, используемые для их описания; физические законы, управляющие этими явлениями. Уметь: 1) выделять основные законы, управляющие конкретными явлениями природы и уметь использовать их для анализа этих явлений. Владеть: 1) навыками экспериментального исследования окружающего мира и явлений природы. | | |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| ПК-19 | - использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления | 1,2,3 |
| <p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <p>1) знать основные физические теории.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) выделять основные законы, управляющие конкретными явлениями природы и использовать их для решения конкретных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>1) навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой.</p> | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика ОПК-1.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Основные законы механики. | | | |
| Тема 1. Кинематика. | 9 | | |
| Относительность движения. Система отсчета. Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость и ускорение. Вращательное движение твердого тела. Угловые величины. | | | |
| Тема 2. Динамика материальной точки. | 23 | | |
| Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Работа упругой силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Удар тел. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. | | | |
| Тема 3. Динамика вращательного движения твердого тела. | 18 | | |
| Момент силы и момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса. | | | |
| Текущий контроль 1. Расчетно-графическая работа 1. | 10 | | |
| Текущий контроль 1. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 2. Колебания и волны. | | | |
| Тема 4. Гармонические колебания. | 14 | | |
| Кинематика гармонических колебаний. Сложение одинаково направленных и взаимно перпендикулярных колебаний. Превращение энергии при колебаниях. Маятники. | | | |
| Тема 5. Затухающие и вынужденные колебания. | 8 | | |
| Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Общий вид затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. | | | |
| Тема 6. Волны. | 11 | | |
| Уравнение волны. Длина волны и скорость распространения. Понятие об ин- | | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| терференции волн. | | | |
| Текущий контроль 2. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика. | | | |
| Тема 7. Молекулярная физика. | 19 | | |
| Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температура. Основное уравнение МКТ. Статистические распределения Больцмана и Максвелла. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Критическое состояние, критическая температура, сжижение газов. Явления переноса – теплопроводность, диффузия, вязкость. | | | |
| Тема 8. Термодинамика. | 19 | | |
| Первое начала термодинамики. Теплоемкости газов. Циклические процессы. Тепловая машина, коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Второе начало термодинамики, обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистический смысл. Фазовые переходы. | | | |
| Текущий контроль 3. Расчетно-графическая работа 2. | 10 | | |
| Текущий контроль 3. Защита ЛР. | 1 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен. | 36 | | |
| Учебный модуль 4. Электростатика. | | | |
| Тема 9. Электрическое поле. | 24 | | |
| Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля, связь между ними. Теорема Гаусса. Напряженность и потенциал заряженной сферы и плоскости. | | | |
| Тема 10. Проводники и диэлектрики. | 16 | | |
| Электрическое поле в проводнике. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики. | | | |
| Текущий контроль 4. Расчетно-графическая работа 3. | 10 | | |
| Текущий контроль 4. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 5. Электрический ток. Электронные явления. | | | |
| Тема 11. Электрический ток. | 20 | | |
| Законы постоянного тока. Полная электрическая цепь. Источник тока, ЭДС. Превращение энергии в цепи. Режимы работы источника тока. Классическая электронная теория проводимости. | | | |
| Тема 12. Электронные явления. | 17 | | |
| Зонная теория проводимости. Структура зон диэлектриков и проводников. Полупроводники. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводниковые приборы. Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Термоэлектрический эффект. | | | |
| Текущий контроль 5. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 6. Электромагнетизм. | | | |
| Тема 13. Магнитное поле. | 32 | | |
| Силовое действие магнитного поля. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции. Поле соленоида. Явление электромагнитной индукции. Генераторы электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнетики. Ферромагнетизм. | | | |
| Тема 14. Электромагнитные колебания и волны. | 12 | | |
| Колебательный контур. Превращение энергии в контуре. Затухающие и вынужденные колебания. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Радиосвязь. | | | |
| Текущий контроль 6. Расчетно-графическая работа 4. | 10 | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Текущий контроль 6. Защита ЛР. | 1 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен. | 36 | | |
| Учебный модуль 7. Геометрическая и волновая оптика. | | | |
| Тема 15. Законы геометрической оптики. | 15 | | |
| Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Линзы. Построение изображений в линзах. Система линз. Формула Ньютона. | | | |
| Тема 16. Волновая оптика. | 15 | | |
| Электромагнитная природа света. Спектры испускания и поглощения, спектральный анализ. Поглощение и рассеяние в прозрачных средах. Явление интерференции. Опыт Юнга. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля, дифракционная решетка. Поляризации света. | | | |
| Текущий контроль 7. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 8. Квантовая оптика. | | | |
| Тема 17. Тепловое излучение. | 8 | | |
| Принципы теории относительности. Зависимость массы от скорости. Связь массы и энергии. Законы излучения черного тела. Пирометры. Световые кванты. Явление фотоэффекта. Эффект Комптона. | | | |
| Тема 18. Теория относительности. | 8 | | |
| Постулаты теории относительности. Оптик движущихся сред. Преобразования Лоренца. Релятивистская кинематика. | | | |
| Текущий контроль 8. Расчетно-графическая работа 5. | 10 | | |
| Учебный модуль 9. Атомная физика. | | | |
| Тема 19. Строение атома. | 14 | | |
| Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Спектр водорода. Полная система квантовых чисел электрона в атоме. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Менделеева. | | | |
| Тема 20. Основы квантовой теории. | 6 | | |
| Волновые свойства частиц. Основные понятия квантовой механики: уравнение Шредингера, волновая функция. Рентгеновские лучи. Закон Мозли. Дифракция рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ. Молекулярные спектры. | | | |
| Текущий контроль 9. Защита ЛР. | 1 | | |
| Учебный модуль 10. Физика ядра. | | | |
| Тема 21. Состав ядра. | 7 | | |
| Атомное ядро, нуклоны. Ядерные силы, энергия связи ядра. Естественная радиоактивность, закон радиоактивного распада. Действие радиоактивных излучений, методы защиты. Методы регистрации радиоактивных излучений. | | | |
| Тема 22. Ядерные реакции. | 12 | | |
| Ядерные реакции. Реакция деления, ядерный реактор. Термоядерные реакции. Углеродный цикл. Элементарные частицы и их классификация. | | | |
| Текущий контроль 10. Расчетно-графическая работа 6. | 10 | | |
| Текущий контроль 10. Защита ЛР. | 1 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен. | 36 | | |
| ВСЕГО: | 504 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 2 | 2 | | | | |
| 2 | 2 | 8 | | | | |
| 3 | 2 | 6 | | | | |
| 4 | 2 | 2 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 5 | 2 | 2 | | | | |
| 6 | 2 | 2 | | | | |
| 7 | 2 | 6 | | | | |
| 8 | 2 | 6 | | | | |
| 9 | 3 | 6 | | | | |
| 10 | 3 | 4 | | | | |
| 11 | 3 | 4 | | | | |
| 12 | 3 | 6 | | | | |
| 13 | 3 | 10 | | | | |
| 14 | 3 | 6 | | | | |
| 15 | 4 | 2 | | | | |
| 16 | 4 | 2 | | | | |
| 17 | 4 | 2 | | | | |
| 18 | 4 | 2 | | | | |
| 19 | 4 | 3 | | | | |
| 20 | 4 | 2 | | | | |
| 21 | 4 | 2 | | | | |
| 22 | 4 | 2 | | | | |
| ВСЕГО: | | 87 | | | | |

3.2. Практические занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | Кинематика. РЗ. | 2 | 2 | | | | |
| 2 | Законы Ньютона. Законы сохранения. Работа. РЗ. | 2 | 4 | | | | |
| 3 | Динамика вращательного движения. РЗ. | 2 | 2 | | | | |
| 4 | Гармонические колебания. РЗ. | 2 | 1 | | | | |
| 5 | Затухающие колебания. РЗ. | 2 | 1 | | | | |
| 6 | Волны. РЗ. | 2 | 1 | | | | |
| 7 | Молекулярная физика. РЗ. | 2 | 2 | | | | |
| 8 | I начало термодинамики. РЗ. | 2 | 4 | | | | |
| 9 | Электрическое поле. РЗ. | 3 | 6 | | | | |
| 10 | Емкость. Энергия поля. РЗ. | 3 | 2 | | | | |
| 11 | Законы постоянного тока. РЗ. | 3 | 4 | | | | |
| 13 | Магнитное поле. РЗ. | 3 | 6 | | | | |
| 15 | Геометрическая оптика. РЗ. | 4 | 3 | | | | |
| 16 | Волновая оптика. РЗ. | 4 | 3 | | | | |
| 17 | Тепловое излучение. РЗ. | 4 | 2 | | | | |
| 18 | Теория относительности. РЗ. | 4 | 2 | | | | |
| 19 | Атомная физика. РЗ. | 4 | 3 | | | | |
| 21 | Физика ядра. РЗ. | 4 | 2 | | | | |
| 22 | Ядерные реакции. РЗ. | 4 | 2 | | | | |
| ВСЕГО: | | 52 | | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 2 | Изучение падения шарика в вязкой жидкости. | 2 | 6 | | | | |
| 3 | Изучение основного закона динамики вращательного дви- | 2 | 6 | | | | |

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| | жения. | | | | | | |
| 4 | Исследование колебаний пружинного, математического или физического маятника. | 2 | 6 | | | | |
| 6 | Измерение длины волны и скорости звука. | 2 | 4 | | | | |
| 7 | Измерение молярной массы воздуха. Измерение коэффициентов вязкости или теплопроводности воздуха. | 2 | 6 | | | | |
| 8 | Измерение отношения теплоемкостей при постоянном объеме и давлении. | 2 | 6 | | | | |
| 9 | Исследование электрического поля. | 3 | 6 | | | | |
| 10 | Измерение емкости конденсатора. | 3 | 6 | | | | |
| 11 | Изучение законов постоянного тока. | 3 | 6 | | | | |
| 12 | Изучение вакуумного диода. | 3 | 6 | | | | |
| 13 | Исследование явления электромагнитной индукции. | 3 | 6 | | | | |
| 13 | Исследование намагничивания железа. Измерение магнитного поля Земли. | 3 | 6 | | | | |
| 16 | Измерение длины волны света с помощью колец Ньютона. | 4 | 6 | | | | |
| 16 | Измерение длины волны света с помощью дифракционной решетки. | 4 | 5 | | | | |
| 16 | Измерение удельного вращения раствора сахара. | 4 | 6 | | | | |
| 17 | Измерение коэффициента поглощения вольфрама. Измерение силы света с помощью фотодиода. | 4 | 5 | | | | |
| 19 | Исследование спектра водорода. | 4 | 6 | | | | |
| 21 | Статистическая обработка ядерных измерений с помощью распределения Пуассона. | 4 | 6 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 104 | | | | |

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,3, 4,6, 8,10 | Расчетно-графическая работа | 2 | 2 | | | | |
| | | 3 | 2 | | | | |
| | | 4 | 2 | | | | |

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|---------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1,2,3, 4,5,6, 7,9,10 | Защита лабораторных работ | 2 | 3 | | | | |
| | | 3 | 3 | | | | |
| | | 4 | 3 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|---|----------------|---------------------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 2 | 19 | | | | |
| | 3 | 17 | | | | |
| | 4 | 10 | | | | |
| Подготовка к практическим и лабораторным занятиям | 2 | 20 | | | | |
| | 3 | 17 | | | | |
| | 4 | 10 | | | | |
| Выполнение РГР | 2 | 20 | | | | |
| | 3 | 20 | | | | |
| | 4 | 20 | | | | |
| Подготовка к экзаменам | 2 | 36 | | | | |
| | 3 | 36 | | | | |
| | 4 | 36 | | | | |
| ВСЕГО: | | 153+ 108 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические занятия | Решение задач в малых группах, анализ и обсуждение результатов с помощью преподавателя. | 54 | | |
| | ВСЕГО: | 54 | | |

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том I. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 560 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25013>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 544 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25014>. - ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

3. Максимов, В.М. Физика. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов.

Ч.1. Механика. [Текст]: Учебно-методическое пособие / В.М. Максимов, М.Н. Полянский, С.А., Поржецкий; - СПб.: СПбГТУРП, 2015. -44с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/12.pdf>. - ЭБ ВШТЭ

4. Максимов, В.М. Физика. Ч.2. Колебания. Молекулярная физика: Индивидуальные задания для расчетных работ студентов. [Текст]: Учебно-методическое пособие для бакалавров всех факультетов / В.М. Максимов, С.А. Поржецкий, О.Ю. Деркачева, Д.А. Сухов; - СПб.: СПб ГТУРП, 2013.- 35с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/2.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

5. Ашкалуни, А.Л. Физика. Ч.5. Оптика. [Текст]: Методические указания и задания для самостоятельной работы студентов / А.Л. Ашкалуни, А.А. Абрамович, В.М. Максимов, М.Н. Полянский, С.А. Поржецкий. – СПб.: СПб ГТУРП, 2015. -30с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/13.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

6. Ашкалуни, А.Л. Физика. Ч.6. Физика атома и ядра. Индивидуальные задания для расчетной работы студентов.[Текст]: Учебно-методическое пособие./ А.Л. Ашкалуни, В.М. Максимов. – СПб.: СПбГТУРП, 2015. -30 с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/15.pdf> . -ЭБ ВШТЭ.

7. Кабанов, В.О. Физика. Элементы теории погрешностей. [Текст]: Методические указания к лабораторному практикуму для студентов всех направлений / В.О. Кабанов, В.М. Максимов, С.А. Поржецкий. –СПб.: СПбГТУРП, 2015. -17с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/9.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Ашкалуни, А.Л. Физика. Ч.3. Электростатика. Постоянный ток: Индивидуальные задания для расчетных работ студентов. [Текст]: Учебно-методическое пособие для студентов всех факультетов / А.Л. Ашкалуни, В.К. Козырев, В.М. Максимов, Т.С. Маркова, О.В. Януш; - СПб.: СПб ГТУРП, 2014. -41 с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/11.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

2. Абрамович, А.А. Электромагнетизм: Индивидуальные задания для расчетной работы по физике. [Текст]: Учебно-методическое пособие. Для бакалавров всех факультетов / А.А. Абрамович, В.М. Максимов, В.О. Кабанов, С.А. Поржецкий, А.А. Ашкалуни. – СПб.: СПбГТУРП, 2013. - 45 с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/1.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

3. Максимов, В.М. Механика. Молекулярная физика [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 1 – 11, 1 – 21, 1 – 22 для бакалавров всех направлений / В.М. Максимов, С.А. Поржецкий, Д.А. Сухов, А.В. Федоров; под общ. ред. доц. В.М. Максимова, проф. П.М. Валова; - СПб.: СПб ГТУРП, 2014.-32с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/6.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

4. Абрамович, А.А. Физика. Механика и молекулярная физика [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 1 – 31, 1 – 32, 1 – 33, 1 – 41, 1 – 42 для бакалавров всех факультетов / А.А. Абрамович, В.О. Кабанов, В.М. Максимов, С.А. Поржецкий; -СПб.: СПб ГТУРП, 2014. – 33с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/10.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

5. Кабанов, В.О. Физика. Механика и молекулярная физика [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 1 – 51, 1 – 61, 1 – 71, 1 – 72 для бакалавров всех факультетов / В.О. Кабанов, В.М. Максимов, М.Н. Полянский, В.И. Лейман, С.А. Поржецкий; - СПб.: СПб ГТУРП, 2014.-40с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/5.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

6. Максимов, В.М. Физика. Электромагнетизм [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 2 – 01, 2 – 11, 2 – 21 для бакалавров всех факультетов / В.М. Максимов, В.О. Кабанов, Б.И. Спесивцев, С.А. Поржецкий, А.Л. Ашкалуни; под ред. проф. П.М. Валова; - СПб.: СПб ГТУРП, 2013. -36с. <http://www.nizrp.narod.ru/elektromagnetizm2013.htm>. -ЭБ ВШТЭ.

7. Лейман, В.И. Электромагнетизм [Текст]: Методические указания к лабораторным работам № 2 – 31, 2 – 32, 2 – 41 для всех факультетов / В.И. Лейман, В.М. Максимов, А.Л. Ашкалуни, О.Ю. Деркачева; - СПб.: СПб ГТУРП, 2012. -39с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/elm34.htm>. -ЭБ ВШТЭ

8. Кабанов, В.О. Физика. Электромагнетизм. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 2 – 51, 2 – 52, 2 – 53 для бакалавров всех факультетов. / В.О. Кабанов, В.М. Максимов, А.А. Абрамович; - СПб.: СПбГТУРП, 2015. -31с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/14.pdf>. - ЭБ ВШТЭ.

9. Козырев, В.К. Оптика [Текст]: Методические указания к лабораторным работам № 3 –11, 3 – 12, 3 – 21. / В.К. Козырев, В.М. Максимов, С.А. Поржецкий, А. В. Федоров; под общей ред. доц. В.М. Максимова, проф. П.М. Валова; - СПб.: СПб ГТУРП, 2011. -35 с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/opticamu.htm>. -ЭБ ВШТЭ.

10. Абрамович, А.А. Физика. Оптика [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 3 – 31, 3 – 41 для бакалавров всех факультетов / А.А. Абрамович, В.О. Кабанов, В.М. Максимов, С.А. Поржецкий, А.В. Федоров; под общей ред. доц. В.М. Максимова, проф. А.Л. Ашкалунина; - СПб.: СПбГТУРП, 2013. -29с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/optika2013.htm>. -ЭБ ВШТЭ.

11. Кабанов, В.О. Оптика[Текст]: Методические указания к лабораторным работам № 3 – 51, 3 – 61, 3 – 71 / В.О. Кабанов, В.И. Лейман, В.М. Максимов, Б.И. Спесивцев, А. В. Федоров ; - СПб.: СПбГТУРП, 2011. -38 с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/optica3-51-61-71.htm> -ЭБ ВШТЭ.

12. Кабанов, В.О. Физика. Физика ядра. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 3-91 / В.О. Кабанов, А.Л. Ашкалунин, В.М. Максимов; -СПб.: СПбГТУРП, 2014. -21с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/7.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

13. Лейман, В.И. Физика. Оптика и спектроскопия. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам № 1-И, 2-И / В.И. Лейман, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -20с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/8.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

14. Абрамович, А.А. Физика. Электромагнетизм. [Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 3-И, / А.А. Абрамович, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -18с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/4.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

15. Полянский, М.Н. Физика. Гониометрические измерения характеристик оптического стекла.

[Текст]: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 4-И, / А.А. Абрамович, М.Н. Полянский: - СПб.: СПбГТУРП, 2014. -19с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/3.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

16. Ашкалунин, А.Л. Физика. Часть 1. Физические основы механики. Физические основы молекулярной физики и термодинамики. [Текст]: Программа, методические указания и контрольные задания. Для студентов заочной формы обучения всех специальностей / А.Л. Ашкалунин, В.О. Кабанов, С.А. Поржецкий: - СПб.: СПбГТУРП, 2015. -48с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/17.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

17. Ашкалунин, А.Л. Физика. Часть 2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны. [Текст]: Программа, методические указания и контрольные задания. Для студентов заочной формы обучения всех специальностей / А.Л. Ашкалунин, В.О. Кабанов, С.А. Поржецкий: - СПб.: СПбГТУРП, 2015. -48с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/18.pdf>. -ЭБ ВШТЭ.

18. Ашкалунин, А.Л. Физика. Часть 3. Оптика. Квантово-оптические явления. Элементы атомной и ядерной физики. [Текст]: Программа, методические указания и контрольные задания. Для студентов заочной формы обучения всех специальностей / А.Л. Ашкалунин, В.О. Кабанов, С.А. Поржецкий: - СПб.: СПбГТУРП, 2015. -38с.

Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaffysik/19.pdf> -ЭБ ВШТЭ.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебник физики PhysBook: <http://physbook.ru>

2. Физика в анимациях: <http://physics.nad.ru>

3. Справочные и образовательные материалы по физике: <http://sfiz.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 8.1

2. Microsoft Office Professional 2013

3. PTC Mathcad 15

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория с мультимедийным комплектом оборудования.

2. Специализированная лаборатория для проведения лабораторного практикума по механике и молекулярной физике: 16 лабораторных макетов, из них 6 новых современных, осциллограф и 2 звуковых генератора.

3. Специализированная лаборатория для проведения лабораторного практикума по электричеству и магнетизму: 10 лабораторных макетов.

4. Специализированная лаборатория для проведения лабораторного практикума по оптике: 3 поляриметра, монохроматор, 12 лабораторных макетов, импульсно-пересчетное устройство, 2 гониометра, рефрактометр, микроскоп, оптический пирометр, спектрофотометр СФ-4.
5. Лаборатория для проведения НИРС.
 - а) Установка для изучения плавления и кристаллизации нанокристаллов CuCl в стекле методом экситонно-термического анализа, содержит: монохроматор VLH-23, систему автоматического нагрева-охлаждения образца, управляемую компьютером с интерфейсом NI DAQ, ФЭУ.
 - б) Установка для исследования спектра поглощения нано кристаллов CuCl в стекле и определения их средних размеров. Содержит: спектрофотометр Specord M40, управляемый ПК.
 - в) Установка для изучения оптических характеристик стекла на основе гониометра Г5.
 - г) Установка для изучения осциллографа и работы с ним. Содержит: осциллограф, генератор звуковой частоты ГЗ-35, специальный генератор Г6-15.
6. Лаборатория спектроскопии целлюлозы:
 - а) спектрально-вычислительный комплекс на основе МДР-24 и азотного криостата;
 - б) Фурье-спектрометр JFS-113;
 - в) ИК-спектрометр; г) спектрофотометр М-40.
7. Лаборатория оптической спектроскопии:
 - а) спектрофотометр СФ-8;
 - б) Фурье -спектрометр JFS-113.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Комплект плакатов по различным разделам физики.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекции | <p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.</p> |
| Практические занятия | <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. На практических занятиях студент учится анализировать конкретную ситуацию и применять изучаемые законы физики к решению предложенных задач, правильно оформлять решение, пользоваться справочными материалами.</p> |
| Лабораторные занятия | <p>На лабораторном занятии студент знакомится с реально происходящими явлениями и законами, которым они подчиняются; учится правильно проводить основные измерения, записывать и обрабатывать их результаты; знакомится с основными приборами. При подготовке к лабораторной работе следует внимательно прочитать в методическом пособии теоретическое введение по теме работы, и усвоить какие явления изучаются в работе, какие величины используются для их описания и каким законам они подчиняются. Затем следует прочитать описание работы и усвоить: цель работы, схему установки, какие измерения выполняются и для чего, назначение приборов. После этого следует подготовить протокол работы. Студент допускается к выполнению работы только после опроса преподавателем по содержанию работы. После выполнения работы следует произвести все расчеты, включая расчет погрешностей. Построить необходимые графики. Для защиты лабораторных работ следует проработать теоретическое введение в темы защищаемых работ, включая выводы ос-</p> |

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| | новых формул, проанализировать результаты работы, проработать контрольные вопросы и задачи. |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа включает: проработку лекций и учебной литературы, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, оформление лабораторных работ, выполнение РГР, подготовку к экзаменам. При выполнении РГР необходимо переписать полный текст задания в том варианте, который необходимо выполнить. Привести краткую запись условия с указанием единиц измерения величин. Перевести значения всех величин в СИ. Уяснить какие физические явления происходят, и какие законы при этом выполняются. Составить необходимые уравнения и решить их в общем виде. В полученные формулы подставить значения данных величин и произвести вычисления. При наличии нескольких векторных величин привести рисунок с указанием всех векторов. Построить необходимые графики. При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу. Выделить не совсем понятные вопросы и получить по ним разъяснение на консультации. |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|--|---|
| ОПК-1 (2) | 1. Излагает основные законы механики, колебаний и волн, оптики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики; основные физические величины и единицы их измерения, и имеет представление об основных методах проведения физических измерений. 2. Применяет физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применяет методы математического анализа и моделирования при решении физических задач. 3. Использует методы проведения физических измерений и методы корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента. | 1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание | 1. Перечень вопросов к экзамену (зачету) (120 вопросов) 2. Практические типовые задания (25 задач) |
| ОПК- 2 (2,3) | 1. Показывает знание физических явлений, происходящих в окружающем мире, и физических законов, управляющих этими явлениями. 2. Демонстрирует умение выделять и использовать основные законы физики. 3. Использует теоретические знания по физике для решения практических задач. | 1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание | 1. Перечень вопросов к экзамену (зачету) (40 вопросов) 2. Практические типовые задания (25 задач) |
| ПК-19(1,2,3) | 1. Излагает основные физические теории. 2. Выделяет основные законы, управляющие конкретными явлениями природы и | 1. Устное собеседование | 1. Перечень вопросов к экзамену (зачету) (5 вопро- |

| | | | |
|---------------------------------|---|----------------------------------|---|
| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| | использует их для решения конкретных задач. 3. Использует навыки самостоятельной работы с учебной и справочной литературой | 2. Практическое типовое задание | сов) 2. Практические типовые задания (5 задач) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------------------|---|---|
| | Устное собеседование | Практическое задание |
| отлично | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. в использовании учебного материала. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать. |
| хорошо | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных физических законов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией. |
| удовлетворительно | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать физические законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Знает размерности физических величин, может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи. |
| неудовлетворительно | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказ- | Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания |

| | | |
|------------|--|--|
| | кой другого человека. | |
| Зачтено | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физических законов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных физических законов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Получил правильный ответ. | |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические законы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать физические законы и плохо ориентируется в физических величинах, не владеет математическим аппаратом. | |

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к экзамену (зачету), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Материальная точка. Система отсчета. Скорость и ускорение точки. Нормальное и тангенциальное ускорение. | 1 |
| 2 | Сила. Законы Ньютона | 2 |
| 3 | Импульс силы. Закон изменения и сохранения количества движения (импульса). Реактивное движение (формула Циолковского) | |
| 4 | Работа силы. Теореме о кинетической энергии. | 2 |
| 5 | Поле сил. Потенциальная энергия. Закон превращения и сохранения энергии. | 2 |
| 6 | Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и его зависимость от высоты. Потенциальная энергия тяготения (при малых и больших высотах). Первая и вторая космические скорости. | 2 |
| 7 | Закон Гука. Потенциальная энергия упругих взаимодействий. | 2 |
| 8 | Полярные координаты. Угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными величинами. | 1 |
| 9 | Момент силы. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. | 3 |
| 10 | Момент инерции тонкого и толстого кольца. | 3 |
| 11 | Момент инерции тонкого стержня. | 3 |
| 12 | Центр инерции. Теорема Штейнера. | 3 |
| 13 | Момент импульса материальной точки и твердого тела. Закон сохранения момента количества движения (момента импульса). | 3 |
| 14 | Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия катящегося тела | 3 |
| 15 | Уравнение Бернулли. Водоструйный насос | 7 |
| 16 | Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. | 7 |
| 17 | Опытные газовые законы. Абсолютная температура. Уравнение Менделеева-Клапейрона. | 7 |
| 18 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. | 7 |
| 19 | Связь абсолютной температуры и кинетической энергии молекул. Физический смысл абсолютной температуры. | 7 |
| 20 | Скорость газовых молекул. Опыты Штерна. Распределение Максвелла. | 7 |

| | | |
|----|--|----|
| 21 | Газ в поле тяжести. Барометрическая формула. | 7 |
| 22 | Опыты Перрена. Определение числа Авогадро. | 7 |
| 23 | Броуновское движение. Длина свободного пробега молекул (теория и эксперимент). | 7 |
| 24 | Вакуум. Методы его получения. | 7 |
| 25 | Явления переноса. Уравнение диффузии. Зависимость коэффициента диффузии от давления. | 7 |
| 26 | Явления переноса. Уравнение теплопроводности. Зависимость коэффициента теплопроводности от давления. | 7 |
| 27 | Первое начало термодинамики. Вид уравнения при различных процессах. | 8 |
| 28 | Теплоемкость газов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Число степеней свободы молекулы. | 8 |
| 29 | Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. | 8 |
| 30 | Реальный газ, пар, жидкость. Критические параметры. Уравнение Ван-дер-Ваальса. | 8 |
| 31 | Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии - статистическое и термодинамическое. Второе начало термодинамики. Вечные двигатели первого и второго рода. | 8 |
| 32 | Тепловые двигатели. Цикл Карно | 8 |
| 33 | Колебания груза на пружине. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. | 4 |
| 34 | Математический маятник. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. | 4 |
| 35 | Физический маятник. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. | 4 |
| 36 | Кинетическая и потенциальная энергия колебаний. Превращения энергии при колебаниях. | 4 |
| 37 | Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение. | 5 |
| 38 | Вынужденные колебания. Резонанс | 5 |
| 39 | Распространение колебаний в упругой среде. Уравнение плоской волны. Поперечные и продольные волны. Стоячая волна. | 6 |
| 40 | Звук. Громкость и высота тона. Тембр. Эффект Доплера. | 6 |
| 41 | Закон Кулона. Электрический заряд. Единица заряда. | 9 |
| 42 | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии (линии напряженности). Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции. | 9 |
| 43 | Электрический диполь. Дипольный момент. Напряженность электрического поля на оси и на перпендикуляре к оси диполя. | 9 |
| 44 | Взаимодействие диполей. | 9 |
| 45 | Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса. | 9 |
| 46 | Теорема Гаусса. Расчет электрического поля бесконечной равномерно заряженной нити. | 9 |
| 47 | Теорема Гаусса. Расчет электрического поля сферы и шара. | 9 |
| 48 | Теорема Гаусса. Расчет электрического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости. | 9 |
| 49 | Потенциальная энергия взаимодействия зарядов. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. | 9 |
| 50 | Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. | 9 |
| 51 | Проводники в электрическом поле. | 10 |
| 52 | Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. | 10 |
| 53 | Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики. | 10 |
| 54 | Электрическая емкость проводников. Емкость плоского конденсатора. | 10 |
| 55 | Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. | 10 |
| 56 | Энергия электрического поля. Энергия конденсатора. | 10 |
| 57 | Электрический ток. Условия протекания электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. | 11 |
| 58 | Закон Ома для замкнутой цепи. | 11 |
| 59 | Правила Кирхгофа. | 11 |
| 60 | Работа, мощность и тепловое действие тока. Коэффициент полезного действия. | 11 |
| 61 | Опыты Стюарта и Толмена. | 11 |
| 62 | Закон Ома с точки зрения электронной теории металлов. | 11 |
| 63 | Основы современной теории металлов. | 12 |
| 64 | Контактные явления, термоэдс. Эффект Пельтье. Термопара. | 12 |
| 65 | Электролиз. Закон Ома для электролитов. | 12 |
| 66 | Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. P-n-переход, диод. | 12 |

| | | |
|-----|--|-------|
| 67 | Магнитное поле. Вектор магнитной индукции \mathbf{B} . | 13 |
| 68 | Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого тока. Поле кругового тока. | 13 |
| 69 | Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера. Взаимодействие токов. Действие магнитного поля на рамку с током. | 13 |
| 70 | Теорема о циркуляции. Магнитное поле соленоида, тороида. | 13 |
| 71 | Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Циклотрон. Масс-спектрограф. Полярные сияния. | 13 |
| 72 | Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. | 13 |
| 73 | Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. | 13 |
| 74 | Генератор переменного тока. | 13 |
| 75 | Явление самоиндукции. Индуктивность. | 13 |
| 76 | Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля. | 13 |
| 77 | Взаимная индукция. Трансформаторы. | 13,14 |
| 78 | Колебания в электрическом контуре. Резонанс. Радиосвязь. | 14 |
| 79 | Природа магнитных свойств веществ. Диамагнетизм и парамагнетизм. | 13 |
| 80 | Ферромагнетизм | 13 |
| 81 | Природа света. Измерение скорости света. | 16 |
| 82 | Шкала электромагнитных волн. | 16 |
| 83 | Когерентные волны. Методы наблюдения интерференции света. | 16 |
| 84 | Опыт Юнга. | 15 |
| 85 | Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. | 15 |
| 86 | Практические применения интерференции. Просветление оптики. Интерферометры. | 15 |
| 87 | Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии. | 15 |
| 88 | Дифракция на щели. Дифракционная решетка. | 15 |
| 89 | Разрешающая способность дифракционной решетки. Разрешающая способность оптических приборов. | 16 |
| 90 | Дифракция рентгеновских лучей. Рентгено-структурный анализ. | 16 |
| 91 | Естественный и поляризованный свет. | 16 |
| 92 | Получение поляризованного света. Двухлучепреломление. Закон Малюса. | 16 |
| 93 | Получение поляризованного света. Отражение и преломление. | 16 |
| 94 | Применение поляризованного света | 16 |
| 95 | Рассеяние света. | 16 |
| 96 | Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Спектры поглощения и пропускания. | 16 |
| 97 | Испускание и поглощение света. Тепловое излучение. | 17 |
| 98 | Излучение абсолютно черного тела. Серое тело. Закон Кирхгофа. | 17 |
| 99 | Излучение абсолютно черного тела. Равновесное излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина. | 17 |
| 100 | Излучение абсолютно черного тела. Закон Планка. Иодный цикл. | 17 |
| 101 | Пирометры. Цветовая температура. | 17 |
| 102 | Фотоэлектрический эффект. | 17 |
| 103 | Применение фотоэффекта. Фотоэлементы, фотоэлектронный умножитель (ФЭУ). | 17 |
| 104 | Эффект Комптона. Рамановское (комбинационное) рассеяние. | 17 |
| 105 | Давление света. | 17 |
| 106 | Люминесценция. Фотохимические явления. Темновая и яркостная адаптация глаза. | 17 |
| 107 | Модели строения атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца. | 18 |
| 108 | Основные положения и выводы теории относительности. | 18 |
| 109 | Дифракция электронов. Волны де Бройля. опыты Дэвисона и Джермера. | 18 |
| 110 | Волновая функция. Соотношение неопределенностей. | 19 |
| 111 | Водородоподобный атом. Уровни энергии. Спектральные серии. | 19 |
| 112 | Квантовые числа. Таблица Менделеева. | 20 |
| 113 | Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Рентгено-спектральный анализ. | 20 |
| 114 | Радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений. | 21 |
| 115 | Методы регистрации ионизирующих излучений. | 21 |
| 116 | Законы радиоактивных превращений. | 21 |
| 117 | Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи ядра. | 21 |
| 118 | Цепная реакция деления атомных ядер. | 22 |
| 119 | Ядерные реакторы. Продукты деления в ядерных реакторах. Метод меченых атомов. | 22 |
| 120 | Термоядерные реакции. Углеродный цикл. | 22 |

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач | Ответ |
|-------|--|---|
| 1 | Радиус-вектор частицы меняется со временем по закону $\vec{r} = \vec{b}t(1 - \alpha t)$, где \vec{b} – постоянный вектор, α – положительная постоянная. Найти скорость и ускорение частицы как функцию времени. | $\vec{v} = \vec{b} - 2\alpha\vec{b}t$, м/с $\vec{a} = -2\alpha\vec{b}$, м/с ² |
| 2 | Уравнение движение тела массой 100 кг имеет вид $x=7-5t+4t^2$. Найти проекцию силы, действующей на тело. | 800 Н |
| 3 | Шар радиусом R и массой m вращается вокруг оси симметрии согласно уравнению $\varphi = 3 + 2t^2 + 0.5t^3$. Определите момент сил для t=3с. | $\frac{26}{5}mR^2$, кг·м ² |
| 4 | При подведении к двум молям идеального одноатомного газа 200 Дж теплоты его температура увеличилась на 10К. Какую работу совершил при этом газ? | 49,3 Дж |
| 5 | Найти число степеней свободы молекул газа, если известны его молярные теплоемкости C_p и C_v . | $i = \frac{2C_v}{C_p - C_v}$ |
| 6 | Шарик массой 0,4г и зарядом 0,5 мкКл подвешен на нити в однородном электрическом поле, силовые линии которого горизонтальны. На какой угол от вертикали отклонится нить, если напряженность поля 8 кВ/м? | 45° |
| 7 | Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами 2 см, заряжен до разности потенциалов 3000 В. Площадь пластин 100 см ² . Какова будет напряженность поля конденсатора, если, не отключая источника напряжения, пластины раздвинуть до расстояния 5 см? | 60 кВ/м |
| 8 | Лампочка и реостат, соединенные последовательно, присоединены к источнику тока. Напряжение на зажимах лампочки равно 40 В, сопротивление реостата равно 10 Ом. Внешняя цепь потребляет мощность 120 Вт. Найти силу тока в цепи. | 8 А |
| 9 | Во сколько раз заряд частицы, движущейся со скоростью 100 км/с в магнитном поле с индукцией 0,3 Тл по окружности радиуса 0,04 м, больше заряда электрона? Энергия частицы 12 кэВ. | 20 |
| 10 | Катушка диаметром 4 см находится в переменном магнитном поле, силовые линии которого параллельны оси катушки. При изменении индукции поля на 1 Тл в течение 6,28 с в катушке возникла ЭДС 2В. Сколько витков имеет катушка? | 10 000 |
| 11 | Чему равен угол полного внутреннего отражения при падении луча на границу раздела двух сред, относительный показатель преломления которых равен 2? | 30° |
| 12 | На дифракционную решетку с периодом 12 мкм падает монохроматическая волна. Определить длину волны, если угол между дифракционными максимумами второго и третьего порядка равен 3°. | 628 нм |
| 13 | Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора составляет 30°. Определите изменение интенсивности прошедшего через них света, если угол между главными плоскостями равен 45°. | 1.5 |
| 14 | Красная граница для рубидиевого фотоэлемента соответствует 800 нм. Какую разность потенциалов надо приложить к фотоэлементу, чтобы задержать электроны, испускаемые под действием ультрафиолетовых лучей длиной волны 100 нм? | 11В |
| 15 | При переходе электронов в атомах водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучаются фотоны с энергией $0,04 \cdot 10^{-19}$ Дж (зеленая линия водородного спектра). Определить длину волны этой линии. | $5 \cdot 10^{-5}$ м |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа 45 минут.