МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«28» мая 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06«Физика»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Математическое моделирование в естествознании и технологиях

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02Прикладная математика и информатика.

Программу составил(и):
Рубцов С.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования КубГУ
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Физика» утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол №10 от «20» мая 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
В. А. Бабешко
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №1 от «21» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета
А. В. Коваленко
подпись

Рецензенты:
О.В. Евдокимова, д-р физ.-мат. наук, главный научный сотрудник Южного научного центра РАН
А.Д. Колотий, канд физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики КубГУ

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которого преподается дисциплина.

Дисциплина «Физика» ставит своей целью изучение фундаментальных основ физики в объеме, необходимом для общего развития и освоения смежных дисциплин физико-математического цикла, ознакомление студентов с основными физическими явлениями их механизмом, закономерностями и практическими приложениями. При этом основное внимание необходимо уделить не рассмотрению максимально широкого круга вопросов, а на получение студентами глубоких знаний по фундаментальным основам физической науки, на формирование у них общего физического мировоззрения и на развитие физического мышления.

Процесс освоения данной дисциплины направлен на получение необходимого объема теоретических знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное проведение бакалавром профессиональной деятельности, владение методологией формулирования и решения прикладных задач, а также на выработку умений применять на практике методы прикладной математики и информатики. Цели дисциплины соответствуют формируемым компетенциям ОПК-1, ОПК-3, ПК-2

## 1.2 Задачи дисциплины

Основные **задачи** дисциплины:

– усвоение основных физических понятий, категории и законов физики (в рамках изучаемых разделов) и получение представлений о границах их применимости;

– формирование навыков оперирования с физическими величинами, теоретического исследования физических явлений и процессов, решения простых физических задач с использованием приемов и методов освоенных математических дисциплин, нахождения путей решения сложных задач, в том числе и компьютерными методами;

– формирование физической картины окружающего мира, научного способа мышления, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста, творческого подхода к математическому моделированию реальных процессов физики.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** **Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их при анализе предметной области

ИОПК-1.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опытв в

области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

**Уметь** ИОПК-1.4 (06.016 А/30.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны при анализе входных данных

**Владеть** ИОПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук

**ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-3.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности

ИОПК-3.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности

**Уметь** ИОПК-3.5 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

**Владеть** ИОПК-3.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач на основе методов математического моделирования

**ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках**

**Знать** ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в естественных науках

ИПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок в естественных науках

ИПК-2.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в исследовании математических моделей в естественных науках

ИПК-2.4 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в исследовании новых математических моделей в естественных науках

**Уметь** ИПК-2.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в естественных науках

**Владеть** ИПК-2.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при проведении исследований математических моделей в естественных науках

ИПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, разработки новых математических моделей в естественных науках

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы | | Всего часов | Семестры (часы) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3 | 4 | | | | |
| **Контактная работа, в том числе:** | | **136,6** | **70,3** | **66,3** | | | | |
| **Аудиторные занятия (всего):** | | **132** | **68** | **64** | | | | |
| Занятия лекционного типа | | **66** | 34 | 32 | | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | **66** | 34 | 32 | | | | |
| **Иная контактная работа:** | | **4,6** | **2,3** | **2,3** | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | **4** | 2 | 2 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | **0,6** | 0,3 | 0,3 | | | | |
| **Самостоятельная работа, в том числе:** | | **71** | **38** | **33** | | | | |
| Проработка учебного материала | | | 12 | 10 | | | | |
| Выполнение индивидуальных заданий | | | 12 | 10 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | | 14 | 13 | | | | |
| **Контроль:** | | **80,4** | **35,7** | **44,7** | | | | |
| Подготовка к экзамену | | **80,4** | 35,7 | 44,7 | | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | **288** | **144** | **144** | | | | |
| | **в том числе контактная работа** | **136,6** | **70,3** | **66,3** | | | | |
| | **зач. ед** | **8** | **4** | **4** | | | | |

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Классическая механика как теория движения макроскопических тел | 4 | 2 | | | 2 |
| 2. | Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела | 24 | 8 | 8 | | 8 |
| 3. | Динамика материальной точки | 16 | 4 | 6 | | 6 |
| 4. | Основные динамические характеристики материальной точки. | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| 5. | Динамика системы материальных точек | 22 | 8 | 8 | | 6 |
| 6. | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | 14 | 4 | 4 | | 6 |
| 7. | Основы термодинамики | 14 | 4 | 4 | | 6 |
| **ИТОГО по разделам дисциплины** | | | **34** | **34** | | **38** |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,3 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | 35,7 | | | | |
| **Общая трудоемкость по дисциплине** | | **144** | | | | |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. | Электрическое поле в вакууме | 14 | 4 | 6 | | 4 |
| 9. | Электрическое поле в диэлектрике. | 8 | 4 | 1 | | 3 |
| 10. | Проводники в электростатическом поле | 10 | 3 | 3 | | 4 |
| 11. | Постоянный электрический ток | 14 | 4 | 6 | | 4 |
| 12. | Магнитное поле в вакууме | 14 | 4 | 6 | | 4 |
| 13. | Магнитное поле в веществе | 11 | 5 | 2 | | 4 |
| 14. | Электромагнитная индукция | 14 | 4 | 6 | | 4 |
| 15. | Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла | 12 | 4 | 2 | | 6 |
| **ИТОГО по разделам дисциплины** | | | **32** | **32** | | **33** |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,3 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | 44,7 | | | | |
| **Общая трудоемкость по дисциплине** | | **144** | | | | |

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

### 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины
### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Введение в классическую механику | Предмет физики. Место классической механики в системе физических дисциплин. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация. Понятие системы отсчета. Основные разделы и объекты изучения классической механики. | |
| 2. | Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела | Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение, разложение ускорения по осям естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое. Кинематика механической системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси. Вектор угловой скорости. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела. Мгновенная винтовая ось. | К |
| 3. | Динамика материальной точки | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона. Единицы измерения и размерности физических величин. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения, сила упругости. Движение тела под действием заданных сил. Несвободное движение тела. Частные случаи интегрирования уравнений движения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции: центробежные силы инерции, сила Кориолиса. | К |
| 4. | Основные | Импульс материальной точки и силы. Момент импульса | К |

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | динамические характеристики материальной точки. | материальной точки, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей. Работа и энергия. Работа силы. Мощность. Поле сил. Силы консервативные и неконсервативные, потенциальное поле сил. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия. | |
| 5. | Динамика системы материальных точек | Уравнения движения свободной механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий. Движение несвободной механической системы. Полная потенциальная энергия и классификация свободных механических систем. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Закон сохранения механической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения импульса замкнутой системы. Импульс незамкнутой системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, понятие внутренней энергии. Абсолютно упругий удар. | К |
| 6. | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Понятие идеального газа Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла. Газ в поле тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул в газе. Вакуум. Явления переноса в газах. Диффузия газов. Теплопроводность. Внутреннее трение. | К |
| 7. | Основы термодинамики | Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Число степеней свободы молекулы. Процессы и циклы с газами. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. | К |
| 8 | Электрическое поле в вакууме | Закон взаимодействия электрических зарядов. Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Работа в электростатическом поле. Разность потенциалов. Разность потенциалов и напряженность поля. Эквипотенциальные поверхности. | Т |
| 9 | Электрическое поле в диэлектрике. | Поляризация диэлектриков. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика. Электрическое смещение в диэлектрике. Преломление линий смещения и напряженности поля. Сегнетоэлектрики. | Т |
| 10 | Проводник в электростатическом поле | Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость, конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. | Т |
| 11 | Постоянный электрический | Электродвижущая сила. Закон Ома, сопротивление проводников. Закон Джоуля – Ленца. Разветвленные цепи. | Т |

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ток | Правила Кирхгофа. | |
| 12 | Магнитное поле в вакууме | Взаимодействие токов, магнитная индукция. Линии индукции магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био – Савара. Сила Лоренца. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. | Т |
| 13 | Магнитное поле в веществе | Намагничивание сред. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция в магнетике. Преломление линий индукции магнитного поля. Магнитные свойства веществ. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. | Т |
| 14 | Электромаг-нитная индукция | Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность. Ток при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. | Т |
| 15 | Электромаг-нитное поле. Уравнения Максвелла | Переменный электрический ток. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. | |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| № | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | 2 | Координатный способ задания движения точки. Путь, траектория, перемещение, скорость, ускорение. | Решение задач |
| 2. | 2 | Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения. Радиус кривизны траектории. | Решение задач |
| 3. | 2 | Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. | Решение задач |
| 4. | 2 | Контрольная работа | КР |
| 5. | 3 | Второй закон Ньютона. Определение сил по заданным уравнениям движения. Определение кинематических характеристик движения по заданным силам. | Решение задач |
| 6. | 3 | Интегрирование уравнений движения материальной точки. | Решение задач |
| 7. | 4 | Определение динамических характеристик движения по заданным силам. | Решение задач |
| 8. | 5 | Уравнения движения механической системы. Определение сил и характеристик движения тел, входящих в систему. | Решение задач |
| 9. | 5 | Закон сохранения импульса замкнутой системы. Центр масс. Теорема о движении центра масс. | Решение задач |
| 10. | 5 | Закон сохранения механической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. | Решение задач |
| 11. | 3,4,5 | Контрольная работа | КР |
| 12. | 9 | Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона. | Решение задач |
| 13. | 6 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории | Решение |

| № | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | идеального газа. Закон Дальтона. | задач |
| 14. | 6 | Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла. Газ в поле тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. | Решение задач |
| 15. | 7 | Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. | Решение задач |
| 16. | 7 | Основные газовые процессы. Газовые циклы. Цикл Карно. КПД. | Решение задач |
| 17. | 6,7 | Контрольная работа | КР |
| 18. | 8 | Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции | Решение задач |
| 19. | 8 | Работа в электростатическом поле. Потенциал. | Решение задач |
| 20. | 8 | Разность потенциалов и напряженность поля. Вычисление потенциала и напряженности в простейших электрических полях. | Решение задач |
| 21. | 9, 10 | Электроемкость, конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. | Решение задач |
| 22. | 10 | Соединение конденсаторов. | Решение задач |
| 23. | 11 | Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля – Ленца. Работа, мощность и КПД источников тока. | Решение задач |
| 24. | 11 | Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. | Решение задач |
| 25. | 8,9,10,11 | Контрольная работа | КР |
| 26. | 12 | Взаимодействие токов, магнитная индукция. Закон Био – Савара. | Решение задач |
| 27. | 12 | Контур с током в магнитном поле. Сила Лоренца. | Решение задач |
| 28. | 12 | Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. | Решение задач |
| 29. | 13 | Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. | Решение задач |
| 30. | 14 | Явление электромагнитной индукции, правило Ленца. | Решение задач |
| 31. | 14 | Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля. | Решение задач |
| 32. | 12,13,14 | Контрольная работа | КР |
| 33. | 15 | Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. | Решение задач |

**2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Изученние теоретического материала | Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой математического моделирования, протокол №1 от 30.08.2018 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Решение задач | Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой математического моделирования, протокол №1 от 30.08.2018 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

| **Семестр** | **Вид занятия** | **Используемые интерактивные образовательные технологии** | **количество интерактивных часов** |
|---|---|---|---|
| 3,4 | ПЗ | Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент» | 26 |
| **Итого** | | | **26** |

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 4. Оценочные и методические материалы

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, контрольных работ, индивидуальных заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и задач к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | компе-тенции | Наименование оценочного средства | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | Классическая механика как теория движения макроскопических тел | ОПК-1 | *УО* | *ЭВ*1 (1) |
| 2 | Кинематика материальной точки, механической системы и твердого тела | ОПК-1,3 | *ПДР, КР* | *ЭВ*1 (2-10) |
| 3 | Динамика материальной точки | ОПК-1,3 | *ПДР* | *ЭВ*1 (11-18) |
| 4 | Основные динамические характеристики материальной точки. | ОПК-1,3 | *ПДР* | *ЭВ*1 (19-23) |
| 5 | Динамика системы материальных точек | ОПК-1,3 | *ПДР, КР* | *ЭВ*1 (24-31) |
| 6 | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | ОПК-1,3 | *ПДР* | *ЭВ*2 (1-12) |
| 7 | Основы термодинамики | ОПК-1,3 | *ПДР, КР* | *ЭВ*2 (13-23) |
| 8 | Электрическое поле в вакууме | ОПК-1,3 | *ПДР* | *ЭВ*3 (1-3) |
| 9 | Электрическое поле в диэлектрике. | ОПК-1, ПК-2 | *УО* | *ЭВ*3 (4-5) |
| 10 | Проводник в электростатическом поле | ОПК-1 | *ПДР* | *ЭВ*3 (6-8) |
| 11 | Постоянный электрический ток | ОПК-1,3, ПК-2 | *ПДР* | *ЭВ*3 (9-13) |
| 12 | Магнитное поле в вакууме | ОПК-1,3 | *ПДР* | *ЭВ*3 (14-18) |
| 13 | Магнитное поле в веществе | ОПК-1, ПК-2 | *УО* | *ЭВ*3 (19) |
| 14 | Электромагнитная индукция | ОПК-1, ПК-2 | *ПДР* | *ЭВ*3 (20) |
| 15 | Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла | ОПК-1, ПК-2 | *Т* | *ЭВ*3 (21-24) |

Сокращения: *УО* – устный опрос, *ПДР* – проверка самостоятельной неаудиторной работы, *КР* – контрольная работа, *КЛ* – коллоквиум, *Т* – тест, *ЭВ* – экзаменационные вопросы.

**Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций**

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

**ОПК-1** **Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физических наук, и использовать их при анализе предметной области

**Уметь** ИОПК-1.4 (06.016 А/30.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны при решении физических задач

**Владеть** ИОПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области физических наук

**ОПК-3** **Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-3.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Цели и задачи проводимых исследований и

разработок, методы математического моделирования для решения физических задач

**Уметь** ИОПК-3.5 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, способен применять математические модели для решения физических задач

**Владеть** ИОПК-3.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор способов решения физических задач на основе методов математического моделирования

**ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках**

**Знать** ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в физике

ИПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок в физике

**Уметь** ИПК-2.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в физике

**Владеть** ИПК-2.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний при проведении исследований математических моделей в физике

ИПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор способов решения задач

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физических наук, и использовать их при анализе предметной области

ИОПК-1.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области физических наук, и использовать их в профессиональной деятельности

**Уметь** ИОПК-1.4 (06.016 А/30.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны при решении физических задач

**Владеть** ИОПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области физических наук

**ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-3.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения физических задач

ИОПК-3.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения физических задач

**Уметь** ИОПК-3.5 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, способен применять математические модели для решения физических задач

**Владеть** ИОПК-3.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор актуальных способов решения физических задач на основе методов математического

моделирования

**ПК-2** **Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках**

**Знать** ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в физике

ИПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок в физике

ИПК-2.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в исследовании математических моделей в физике

ИПК-2.4 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в исследовании математических моделей в физике

**Уметь** ИПК-2.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в физике

**Владеть** ИПК-2.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при проведении исследований математических моделей в физике

ИПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

**ОПК-1** **Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физических наук, и использовать их при анализе предметной области

ИОПК-1.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области физических наук, и использовать их в профессиональной деятельности

**Уметь** ИОПК-1.4 (06.016 А/30.6 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны при решении физических задач

**Владеть** ИОПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области физических наук

**ОПК-3** **Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности**

**Знать** ИОПК-3.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения физических задач

ИОПК-3.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения физических задач

**Уметь** ИОПК-3.5 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения физических задач

**Владеть** ИОПК-3.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения физических задач на основе методов

математического моделирования

**ПК-2** **Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках**

**Знать** ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в физике

ИПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок в физике

ИПК-2.3 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в исследовании математических моделей в физике

ИПК-2.4 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в исследовании новых математических моделей в физике

**Уметь** ИПК-2.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в физике

**Владеть** ИПК-2.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при проведении исследований математических моделей в физике

ИПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, разработки новых математических моделей в физике

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## Примерное содержание контрольных работ

Контрольная №1 (кинематика точки и твердого тела)

Вариант 1.

1. Точка движется вдоль оси $x$ с ускорением, зависящим от времени $w = 9 - 2t$. Определить путь, пройденный точкой за 3 с, если в начальный момент времени ее скорость равна $v_0 = 3$ м/с.

2. С башни высотой $h$=25 м горизонтально брошен камень со скоростью $v_0$=15 м/с. Найти: 1) на каком расстоянии $s_x$ от основания башни он упадет на землю, 2) с какой скоростью $v$ он упадет на землю, 3) какой угол φ составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю. Сопротивление воздуха не учитывать.

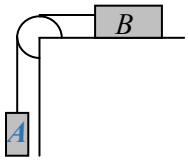
3. Точка движется по окружности со скоростью $v=at$, где $a$ = 0,5 м/с$^2$. Найти ее полное ускорение в момент, когда она пройдет $s$ = 0,1 длины окружности после начала движения.

4. Колесо, вращаясь равнозамедленно, при торможении уменьшило свою скорость вращения за 1 мин с 300 до 180 об/мин. Найти угловое ускорение колеса и число оборотов, сделанных им за это время.

5. Точка совершает винтовое движение, выражаемое уравнениями $x$=cos4$t$, $y$=sin4$t$, $z$ =2$t$ причём за единицу длины взят метр. Определить радиус кривизны $\rho$ траектории.

Контрольная №2 (динамика точки и системы)

Вариант 1.




1. Невесомый блок укреплен на конце стола. Гири $A$ и $B$ массой $m_A$=0,5 кг, $m_B$=1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Коэффициент трения гири $B$ о стол $k$= 0,1. Найти: 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.

2. На какую высоту $H$ и за какое время $t$ поднимется тело массой $m$, брошенное

вертикально вверх со скоростью $v_0$, если сопротивление воздуха может быть выражено формулой $kmv$, где $v$ – величина скорости тела?

3. Тело массой 3 кг движется со скоростью 1 м/с, под углом $\alpha$ к нему со скоростью 2 м/с движется второе тело массой 2 кг. Тела неупруго сталкиваются. Единое тело продолжает движение под углом $\beta = 30°$ по отношению к первоначальному движению первого тела. Найти величину скорости единого тела и угол $\alpha$.

4. Конькобежец массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. Найти, на какое расстояние откатится при этом конькобежец, если известно, что коэффициент трения коньков о лед равен 0,02.

5. Стальной шарик массой $m$=20 г, бросили вертикально вниз с высоты $h$ = 1 м и скоростью $v_0$=10 м/с на недеформированную пружину с коэффициентом жесткости $k$ =1 Н/см. Найти скорость шарика в момент подлета к пружине и величину максимальной деформации пружины.

## Контрольная №3 (молекулярная физика и термодинамика)

### Вариант№1

1. В сосуде находится смесь кислорода массой $m_1$=8 г и углекислого газа массой $m_2$=22 г при давлении $p$=1,5 атм и температуре $T$=310 К. Найти плотность этой смеси, считая газы идеальными.

2. Найти плотность воздуха $\rho$ на высоте $h$=10 км от поверхности Земли. Температура воздуха постоянна и равна $t$=0°С. Давление воздуха у поверхности Земли $p$=0,12 мПа.

3. Газообразный водород, находившийся при нормальных условиях в закрытом сосуде объемом $V$=5 л, охладили на $\Delta T$=55 К. Найти приращение внутренней энергии газа.

4. Один моль кислорода находившегося при температуре $t_0$=17°С, адиабатически расширили так, что его давление уменьшилось в $n$=8 раз. Найти температуру газа после расширения.

5. Идеальная тепловая машина совершает за один цикл работу $A$=73,5 кДж. Температура нагревателя $T_1$=373 К, холодильника $T_2$=273 К. Найти количество теплоты $Q_1$, получаемое машиной за один цикл.

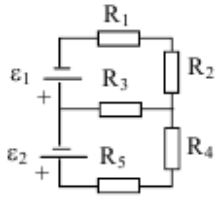
## Контрольная №4 (Электричество и магнетизм)

### Вариант 1

1. Три точечных заряда два положительных один отрицательный величиной 50 нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной 6 см. Найти силу, действующую на отрицательный заряд со стороны положительных.

2. Электростатическое поле создается двумя бесконечными параллельными плоскостями, равномерно заряженными с поверхностными плотностями заряда 0,3 и (– 0,7) мкКл/м$^2$. Определить напряженность поля между пластинами и вне пластин. Найти разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 4 см.

3. Конденсатор электроёмкостью 0.5 мкФ был заряжен до напряжения 350 В. После того как его соединили последовательно со вторым конденсатором, заряженным до напряжения 500 В, напряжение на нем изменилось до 400 В. Вычислить электроемкость второго конденсатора.




4. Два источника с ЭДС $\varepsilon_1$ = 20 В $\varepsilon_2$ = 10 В и внутренними сопротивлениями $r_1$ = 1 Ом, $r_2$ = 0,5 Ом соединены как показано на рисунке Определить ток на сопротивлении $R_3$, если $R_1 = R_5 = 2$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 10$ Ом.

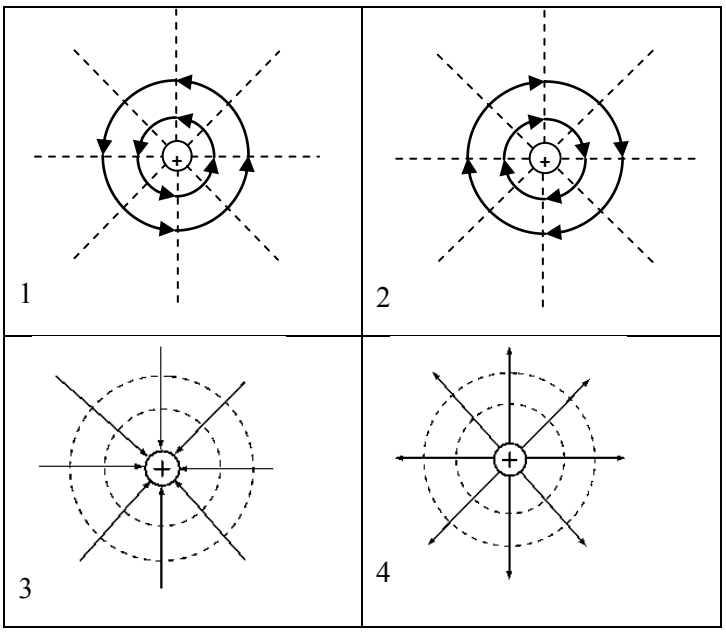
5. Найти силу взаимодействия двух параллельных проводов, по которым текут токи $I_1$ = 1 А и $I_2$ = 2 А, если расстояние между ними 1 см, а длина каждого провода 1 м.

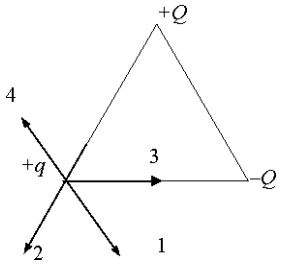
6. Бесконечно длинный провод образует круговой виток радиуса r = 10 см, касательный к проводу, по проводу идет ток силой 3 А. Найти напряженность магнитного поля в центре витка.

## Примерный вариант теста по электромагнетизму

### Тест №1

1. Как выглядит картина линий напряженности (сплошные линии) и эквипотенциальных поверхностей (пунктирные линии) неподвижного положительного точечного заряда?




2. Какое из физических утверждений является неправильным?

1. вектор напряженности электростатического поля в любой точке направлен по касательной к силовой линии
2. в однородном электрическом поле силовые линии параллельны друг другу
3. потенциал и напряженность электростатического поля связаны между собой
4. потенциал - силовая характеристика электростатического поля

3. Как изменится энергия конденсатора, если удвоить заряд на каждой пластине?

1. увеличится в 2 раза
2. не изменится
3. увеличится в 8 раз
4. увеличится в 4 раза

4. Заряды +Q, –Q, +q расположены в узлах правильного треугольника со стороной а. Каково направление силы, действующей на заряд +q? Укажите номер вектора.

5. От каких величин не зависит сопротивление проводника?

1. от материала
2. от силы тока в проводнике
3. от длины
4. от площади поперечного сечения

6. Каким должно быть сопротивление амперметра по сравнению с сопротивлением цепи, по которой идет электрический ток?

1. мало по сравнению с сопротивлением участка
2. велико по сравнению с сопротивлением участка
3. равно сопротивлению участка
4. сопротивление амперметра не связано с сопротивлением участка цепи

7. Электродвижущая сила элемента равна 1,6 В, его внутреннее сопротивление - 0,5 Ом. Сила тока в цепи - 2,4 А. Чему равен ток короткого замыкания?

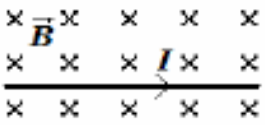
1. I = 0
2. I = 3,2 А
3. I = 0,8 А
4. I = 1,2 А

8. По проводу идет ток как показано на рисунке. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С.




1. вправо;
2. вниз;
3. вверх;
4. влево;
5. к нам;
6. от нас.

9. Как направлена сила Ампера действующая на проводник изображенный на рисунке.




1. вправо;
2. вниз;
3. вверх;
4. влево;
5. к нам;
6. от нас.

10. Как направлена сила Лоренца действующая на заряженную частицу изображенную на рисунке



1. влево; 2. вправо; 3. к нам;
4. вниз; 5. вверх; 6. от нас.

11. Какую форму стремится принять замкнутый гибкий проводник длины l, по которому течет ток I?

1. не меняет формы 2. сложиться вдвое 3. круга 4. эллипса с полуосью I/$l$

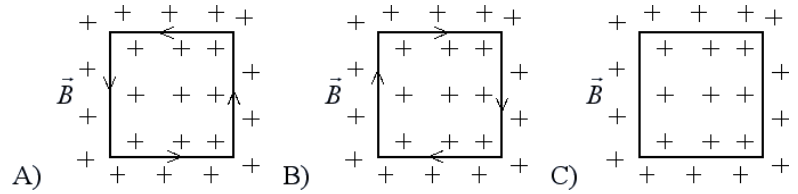
12. Как ведет себя прямоугольный проволочный виток с током в однородном магнитном поле?

1. виток будет совершать вращательное движение под действием пары сил
2. устанавливается так, чтобы плоскость витка была параллельна линиям магнитной индукции
3. стремится установиться так, чтобы плоскость витка была перпендикулярна линиям магнитной индукции
4. виток будет перемещаться прямолинейно и равномерно под действием сил со стороны магнитного поля

13. В однородное магнитное поле влетает электрон, двигающийся параллельно плоскости ZOX под углом $\alpha = 90°$ к линиям магнитной индукции направленных вдоль оси Z. Определить траекторию электрона в магнитном поле.

1. В пределе его движение перейдёт в равномерное вдоль оси Y.
2. Электрон будет двигаться по спирали вокруг направления Z.
3. По круговой траектории, вращаясь вокруг направления Z.
4. В пределе его движение перейдёт в равномерное и прямолинейное вдоль оси Z.

14. Прямоугольная металлическая рамка помещена в однородное магнитное поле, индукция $\vec{B}$ которого уменьшается. На каком из приведенных рисунков правильно показано направление индукционного тока, который будет протекать по прямоугольной рамке?




1. только A 2. только B 3. A или B 4. только C

15. Какое из уравнений Максвелла отражает отсутствие в природе магнитных зарядов?

1. ○ $\left(\frac{\vec{D}}{t}\right)\cdot\vec{\ldots}$ 2. ⬭

3. ○ $\iint_S \left(\partial t\right)\vec{\ldots}$ 4. ⬭ $\rho dV$

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

**Перечень вопросов, выносимых на экзамен**

Перечень вопросов к экзамену по механике

1. Границы применимости классической механики Основные разделы и объекты изучения классической механики. Классические представления о пространстве и времени и их арифметизация.
2. Способы задания движения точки. Путь, траектория, перемещение. Кинематические элементы движения: скорость, ускорение.
3. Естественный трехгранник, кривизна и радиус кривизны траектории. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника.
4. Частные случаи движения точки: прямолинейное, круговое.
5. Кинематика системы и абсолютно твердого тела. Степени свободы. Поступательное движение твердого тела.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.

7. Скорость и ускорение точек свободного твердого тела.
8. Описание пространственного расположения твердого тела. Углы Эйлера.
9. Инвариантность вектора угловой скорости твердого тела к изменению центра подвижной системы координат.
10. Мгновенная ось вращения (винтовая ось) твердого тела.
11. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
12. Понятие о силе и массе. Второй закон Ньютона.
13. Единицы измерения и размерности физических величин. Абсолютные системы единиц СИ, СГС.
14. Третий закон Ньютона. Принцип дальнодействия.
15. Принцип относительности Галилея.
16. Примеры сил: сила тяжести и вес, силы трения, упругие силы. Несвободное движение, силы реакций связей.
17. Уравнения движения механической системы. Основная задача механики. Роль начальных условий.
18. Частные случаи интегрирования уравнений движения материальной точки.
19. Импульс и момент импульса материальной точки. Импульс силы, момент силы. Момент импульса точки, в поле центральных сил. Теорема площадей.
20. Понятие энергии. Работа и энергия. Работа силы. Мощность.
21. Потенциальное поле сил. Силы консервативные и неконсервативные. Примеры консервативных и неконсервативных сил.
22. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
23. Полная потенциальная энергия системы и классификация свободных механических систем.
24. Первые интегралы уравнений движения и законы сохранения. Сформулировать основные законы сохранения.
25. Закон сохранения механической энергии и теорема об изменении кинетической энергии системы.
26. Закон сохранения импульса. Импульс незамкнутой системы.
27. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Теорема Кенига.
28. Закон сохранения момента импульса. Собственный механический момент системы. Момент импульса незамкнутой системы.
29. Абсолютно неупругий удар, потери механической энергии, внутренняя энергия. Абсолютно упругий удар.
30. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
31. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

## Перечень вопросов к экзамену по молекулярной физике и термодинамике

1. Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика. Состояние системы. Основные параметры состояния термодинамической системы. Температура, температурная шкала. Основные характеристики движения и взаимодействия молекул. Внутренняя энергия системы.
2. Понятие идеального газа Опытные газовые законы: Авогадро, Бойля – Мариотта, Гей-Люссака.
3. Уравнение состояния идеального газа Менделеева – Клапейрона.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Средняя кинетическая энергия молекул газа и температура. Закон Дальтона.
6. Первое начало термодинамики. Работа и теплота. Теплоемкость газа. Формула Майера.
7. Число степеней свободы молекулы. Теплоемкости одноатомных и многоатомных газов.
8. Термодинамические процессы в газах: изохорический, изобарический, изотермический.
9. Термодинамические процессы в газах: адиабатический, политропный.
10. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
11. Циклы в газах, кпд тепловой машины. Цикл Карно.
12. Неравенство Клаузиуса. Понятие энтропии.
13. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах (примеры). Общая формулировка второго начала термодинамики
14. Границы применимости второго начала термодинамики.

## Перечень вопросов к экзамену по электромагнетизму

1. Закон Кулона. Границы применимости закона. Принцип суперпозиции. Энергия системы зарядов.
2. Напряженность электрического поля. Закон Гаусса. Условие применимости закона.
3. Электрический потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля. Потенциал распределенного заряда.
4. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
5. Электрическое смещение.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Электроемкость. Конденсаторы.
8. Соединение конденсаторов.
9. Электрические токи. Плотность тока.
10. Закон Ома. Механизм проводимости. Границы применимости закона Ома.
11. Электродвижущая сила. Работа источника тока.
12. Правила Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений. Последовательное и параллельное соединение источников тока.
13. Мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
14. Магнитная индукция. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.
15. Закон Био – Савара – Лапласа. Сила Лоренца.
16. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в центре кругового проводника. Магнитное поле прямого тока**.**
17. Магнитное напряжение. Магнитное напряжение вдоль замкнутого контура, охватывающего провод с током.
18. Магнитный момент тока. Контур с током в магнитном поле.
19. Магнетики. Намагничивание сред. Законы магнитного поля в магнетиках.
20. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность.
21. Переменный электрический ток.
22. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
23. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
24. Электромагнитное поле.

### 4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:**

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине. Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 60 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета и предоставить решение задач. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

## Критерии выставления оценок

Оценка «*отлично*»:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;

– точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

– безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и практических задач;

– выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;

–творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*хорошо*»:

– достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;

– использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, средний уровень культуры исполнения заданий;

– средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*удовлетворительно*»:

– достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;

– использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;

– умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;

– работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;

– достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*неудовлетворительно*»:

– фрагментарные знания по дисциплине;

– отказ от ответа;

– знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;

– неумение использовать научную терминологию;

– наличие грубых ошибок;

– низкий уровень культуры исполнения заданий;

–низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

Основная литература по механике

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/704.
3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. **Трофимова**. – Москва: Академия, 2014. – 558 с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб. 2008. – 327с.
5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94101

Основная литература по молекулярной физике и термодинамике

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98245.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/706.
3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. **Трофимова**. – М.: Академия, 2014. – 558 с.
4. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. **Волькенштейн** – СПб.: Книжный мир, 2008. – 327с.

5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94101

Основная литература по электромагнетизму

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/705.
3. Трофимова, Т.И. Курс физики / Т.И. **Трофимова**. – Москва: Академия, 2014. – 558 с.
4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 434 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94101
5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. **Волькенштейн** – СПб.: Книжный мир, 2008. – 327 с.

**5.2 Дополнительная литература:**

Дополнительная литература по механике

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика. Т.1 Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2007. – 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2231.
2. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. – 9-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 309 с.
3. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т1. Механика. Теплота. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2010. – 612 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2241.

Дополнительная литература по молекулярной физике и термодинамике

1. Ландау, Л.Д. Курс теоретической физики. Статистическая физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2001. – 616 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2230.
2. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т1. Механика. Теплота. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2010. – 612 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2241.

Дополнительная литература по электромагнетизму

1. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2011. – 400 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2240.
2. Калашников, С.Г. Электричество [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2008. – 624 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59496.
3. Парселл Э. Электричество и магнетизм [Текст] : Берклеевский курс физики : учебное пособие для студентов вузов / Э. Парселл; – СПб.: Лань, 2005. – 415 с.

**5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

**5.5.Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

**5.6. Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

**5.7. Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

**5.8.Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

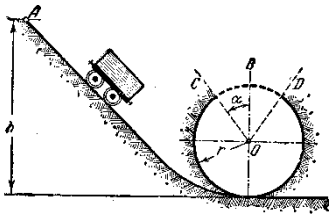
## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и практических занятий, на которых студенты применяют полученные теоретические знания к решению конкретных задач. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по основным вопросам темы и результатам выполнения индивидуальных и групповых практических заданий.

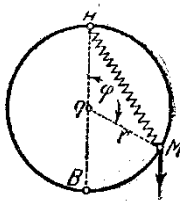
Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине.

### Задачи для самостоятельного решения

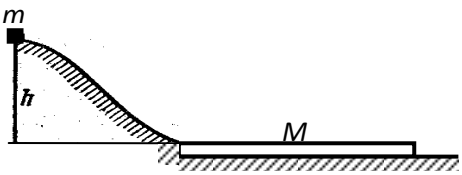
1. Путь, по которому движется вагонетка, скатываясь из точки *A*, образует разомкнутую петлю радиуса *r*, как показано на чертеже: $\angle BOC=\angle BOD=\alpha$. Найти, с какой высоты *h* должна скатываться вагонетка без начальной скорости, чтобы она могла пройти всю петлю, а также то значение угла $\alpha$ при котором эта высота *h* наименьшая. Указание. На участке *DC* центр тяжести вагонетки совершает параболическое движение.



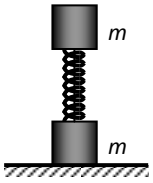
2. Груз *M*, подвешенный на пружине к верхней точке *A* круглого кольца, расположенного в вертикальной плоскости, падает, скользя по кольцу без трения. Найти, какова должна быть жёсткость пружины для того, чтобы давление груза на кольцо в нижней точке *B* равнялось нулю при следующих данных: радиус кольца 20 см, масса груза 5 кг, в начальном положении груза расстояние *AM* равно 20 см и пружина имеет натуральную длину; начальная скорость груза равна нулю; весом пружины пренебрегаем.



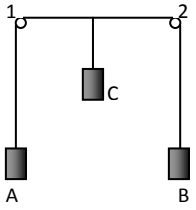
3. Небольшая шайба массы *m* без начальной скорости соскальзывает с гладкой горки высотой *h* и попадает на доску массы *M*, лежащую у основания горки на гладкой горизонтальной плоскости. Вследствие трения между шайбой и доской шайба тормозится и, начиная с некоторого момента, движется вместе с доской как единое целое. Найти суммарную работу сил трения в этом процессе.



4. Система состоит из двух одинаковых кубиков, каждый массы *m*, между которыми находится сжатая невесомая пружина жесткости $\eta$. Кубики связаны нитью, которую в некоторый момент пережигают. При каких значениях $\Delta l$ – начальном сжатии пружины – нижний кубик подскочит после пережигания нити?



5. Нить переброшена через гладкие горизонтальные стержни 1 и 2, на ее концах и в середине подвешены одинаковой массы грузы *A, B, C* (рис. 19). Расстояние между стержнями равно *l*. В некоторый момент груз *C* осторожно отпустили, и система пришла в движение. Найти максимальную скорость груза *C* и максимальное перемещение его при движении вниз.

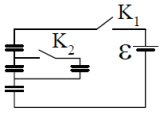


6. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из изобары, адиабаты и изотермы, причем изотермический процесс происходит при максимальной температуре цикла. Найти к.п.д. цикла, если температура *T* в его пределах меняется в *n* раз.

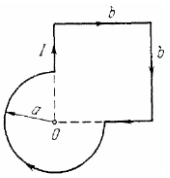
7. В сосуде под невесомым поршнем находится газ при нормальных условиях. Расстояние от дна сосуда до дна поршня $h$ = 25 см. Когда на поршень положили груз массой $m$ = 20 кг, поршень опустился на $\Delta h$ = 13,4 см. Площадь поперечного сечения поршня $S$ = 10 см$^2$. Считая сжатие адиабатическим, найти показатель адиабаты.

8. В вертикальном закрытом с обоих торцов цилиндре находится массивный поршень, по обе стороны которого – по одному молю кислорода. при Т = 300 К отношение верхнего объема к нижнему n = 5. При какой температуре это отношение станет n1=3,5? Трение не учитывать.

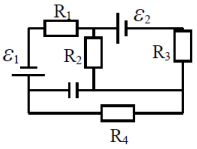
9. Четыре одинаковых первоначально незаряженных конденсатора соединены, как показано на рисунке, и присоединены к батарее с ЭДС $\varepsilon$ = 9 В. Сначала замыкают ключ $К_1$. Затем ключ $К_1$ размыкают и замыкают ключ $К_2$. Какова будет разность потенциалов на каждом конденсаторе?




10. Два одинаковых воздушных конденсатора емкостью С = 800 см заряжены до $U$ = 900 В. Один из них в заряженном состоянии погружают в керосин ($\varepsilon$ = 2), после чего конденсаторы соединяют параллельно. Определить работу происходящего при этом разряда.

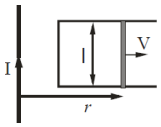



11. В схеме известны ЭДС $\varepsilon_1$ и $\varepsilon_2$, сопротивления $R_1$, $R_2$, $R_3$, $R_4$. Найти напряжение на конденсаторе.

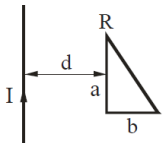



12. Найти индукцию магнитного поля в точке О контура с током $I$, который показан на рисунке. Радиусы $a$ и сторона $b$ известны.

13. Длинный прямой провод, по которому течет ток $I$, и П-образный провод с подвижной перемычкой расположены водной плоскости. Перемычку, длина которой $l$, перемещают вправо с постоянной скоростью $V$. Найти ЭДС индукции ε в контуре как функцию расстояния $r$.




14. Рамка в виде прямоугольного треугольника с катетами a и $b$ лежит в одной плоскости с прямым длинным проводом, по которому течет ток $I$. Катет a параллелен проводу и находится от него на расстоянии $d > b$. Сопротивление рамки R. Найти количество электричества $q$, которое протечет по рамке, если ее повернуть на 180° относительно стороны $a$.




Поиск информации для ответов на вопросы для самостоятельной работы и выполнения заданий в некоторых случаях предполагает не только изучение основной учебной литературы, но и привлечение дополнительной литературы, а также использование ресурсов сети Интернет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| № | Вид работ | Наименование учебной аудитории, ее оснащенность |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | | оборудованием и техническими средствами обучения |
| *1.* | Лекционные занятия | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения |
| *2.* | Лабораторные занятия | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением |
| *3.* | Практические занятия | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения |
| *4.* | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением |
| *5.* | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением |
| *6.* | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

Примечание: Конткретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.