

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da3b7b593d6962

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики и методики преподавания физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности

« 24 » марта 2022 г.
Начальник управления _____
/Р.В. Самолетов/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 24 » марта 2022 г. № 03
Председатель _____
/М.А. Миненкова/



Рабочая программа дисциплины

Общая физика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная
робототехника

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 10 » 01 2022 г. № 3
Председатель УМКом _____
/Н.Н. Барабанова/

Рекомендовано кафедрой общей физики
и методики преподавания физики

Протокол от « 10 » 01 2022 г. № 5
Зав. кафедрой _____
/С.А. Холина/

Мытищи
2022

Автор-составитель:

Барабанова Наталья Николаевна, к.ф.-м.н., доцент
Васильчикова Елена Николаевна, к.ф.-м.н., доцент
Емельянов Владимир Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент
Емельянова Юлия Андреевна, ассистент

Рабочая программа дисциплины «Общая физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125.

Дисциплина входит в «Естественно-научный модуль» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	46
7. Методические указания по освоению дисциплины.....	47
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	47
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	48

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является создание научно–обоснованного общего представления об основах и развитии физической науки; формирование и совершенствование у студентов навыков педагогической поддержки обучающихся физике.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении физического знания, о взаимосвязи теории и эксперимента;
- ознакомление с историей развития, становлением и эволюцией физической науки, с биографиями выдающихся учёных – физиков;
- формирование основных знаний о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории;
- овладение знаниями основных законов физики и их роли в формировании современной естественно - научной картины мира.

Формирование научного мировоззрения студентов;

Дисциплина развивает у студентов представление о физике как о науке, являющейся основой естественно-научной картины мира. В дисциплине затрагиваются методологические проблемы теоретической и экспериментальной физики.

Дисциплина знакомит студентов с теорией и экспериментальной основой важнейших физических открытий, появлением новых теорий, идей, понятий, показывает вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

Для осуществления политехнической подготовки будущих физиков в курсе на конкретных примерах раскрывается связь физики и других естественных наук, а также физики и материального производства.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в «Естественно-научный модуль» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Дисциплина «Общая физика» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных в процессе изучения дисциплины «Высшая математика». Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения такой дисциплины, как «Электротехника и электроника».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180
Контактная работа:	62,7

Лекции	20(4 ¹)
Лабораторные занятия	40
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.7
Расчетно-графическая работа	0.4
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	100
Контроль	17.3

Форма промежуточной аттестации являются: экзамен в 4 семестре, РГР в 3 и 4 семестрах.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Предмет и задачи физики. Общая структура. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Механика. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения тел.	1	4
Тема 2.. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергия системы. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса в механике. Закон всемирного тяготения.	1	4
Тема 3. Уравнения движения и равновесия жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический и математический маятники. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы.	2 ²	4
Тема 4. Молекулярная физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям.	1	4
Тема 5. 1-е начало термодинамики. Теплоемкость идеальных газов. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.	1	2
Тема 6. Реальные газы. Кипение, испарение и конденсация. Поверхностное натяжение.	1	2

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Тема 7. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля.	1 ³	4
Тема 8. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрический ток в металлах и электролитах. Полупроводники. Зонная модель проводимости. Электрический ток в вакууме и газах. Термoeлектронная эмиссия.	2	2
Тема 9. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Теорема Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд и на проводник с током. Сила Лоренца. Сила Ампера. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.	1	2
Тема 10. Напряженность магнитного поля в веществе. Магнитная проницаемость. Магнетики. Диамагнетизм, парамагнетизм и ферромагнетизм. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.	1	
Тема 11. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитные волны. Волновое уравнение.	1	4
Тема 12. Основные законы геометрической оптики. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса	1 ⁴	4
Тема 13. Интерференция света. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.	1	4
Тема 14. Атомная физика. Закономерности в спектре атома водорода. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств материи. Гипотеза Луи де Бройля. Формула де Бройля. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые числа. Принцип Паули. Ядерная физика. Строение ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дефект масс. Энергия связи. Деление ядер. Термоядерные реакции.	5	
Итого:	20(4 ⁵)	40

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного	Изучаемые вопросы	Количество	Формы самостоятель	Методические	Формы отчетно
---------------------------	-------------------	------------	--------------------	--------------	---------------

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

⁴ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

⁵ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

о изучения		часов	ной работы	обеспечен ия	сти
1.Кинематика.	Международная система единиц (СИ). Радиус-вектор положения, перемещение, мгновенная и средняя скорости, ускорение, путь, связь между ними в координатной и векторной форме. Равномерное движение и движение с постоянным ускорением, их частные случаи. Криволинейное движение материальной точки. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Кинематика вращательного движения. Угловые кинематические величины (угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение), связь их с линейными величинами. Равномерное вращение и вращение с постоянным угловым ускорением. Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания, период, частота, фаза и амплитуда колебаний. Смещение, скорость и ускорение колеблющейся точки.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
2.Динамика.	Динамика материальной точки. Законы динамики Ньютона. Закон	4	Работа с литературой, сетью «Интернет»,	Основная литература. Дополнительная	Конспект, устные ответы

	всемирного тяготения. Система материальных точек. Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Движение центра масс.		конспектирование	литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	на вопросы преподавателя.
3.Работа и энергия.	Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия системы. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов. Трение покоя, трение скольжения, трение качения.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
4.Динамика вращательного движения.	Моменты импульса материальной точки и системы материальных точек относительно оси. Моменты силы относительно оси. Основное уравнение моментов. Законы сохранения и изменения момента импульса. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

	Момент инерции. Теорема Штейнера–Гюйгенса. Момент импульса твердого тела относительно оси. Момент силы относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Применение закона сохранения момента импульса к вращающимся телам. Кинетическая энергия вращающегося тела.				
5.Механика жидкостей и газов.	Механика жидкостей и газов. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условие плавания тел. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли. Силы, действующие на тело, движущееся в вязкой жидкости.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
6.Динамика колебательного движения.	Пружинный, математический и физический маятники. Уравнение движения при малых колебаниях, собственные частоты и периоды колебаний этих систем. Энергия при колебательном движении, закон сохранения энергии. Затухающие колебания и их характеристики: коэффициент затухания, логарифмический декремент.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
7.Вынужденные колебания и	Вынужденные колебания под	3	Работа с литературой,	Основная литература.	Конспект,

волны.	действием гармонической вынуждающей силы. Зависимость амплитуды смещения, скорости, ускорения и их фазового сдвига от частоты. Резонанс. Продольные и поперечные волны. Уравнения плоской гармонической бегущей волны. Энергия бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны.		сетью «Интернет», конспектирование	Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	устные ответы на вопросы преподавателя.
8.Предмет термодинамики и молекулярной физики.	Предмет термодинамики и молекулярной физики. Термодинамический и статистический подход к изучению макроскопических систем. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Газовые законы.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
9.Первое начало термодинамики.	Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

10. Второе начало термодинамики.	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса. Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Теплоемкость. Вывод уравнения адиабаты.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	». Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
11. Молекулярно-кинетическая теория газов.	Экспериментальное обоснование и основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Явления диффузии, теплопроводности и внутреннего трения (вязкости). Опытные законы, описывающие эти явления.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	». Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
12. Распределение Максвелла–Больцмана.	Распределение скоростей по Максвеллу. Барометрическая формула. Распределение Максвелла–Больцмана. Распределение энергии молекул по степеням свободы.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	». Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

13.Реальные газы.	Уравнение Ван–дер–Ваальса. Сопоставление изотерм Ван–дер–Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томсона. Сжижение газов и получение низких температур.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
14.Жидкости и твердые тела.	Свойства жидкого состояния. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Теплостойкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
15.Фазовые переходы.	Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Плавление и кристаллизация. Тройная точка. Жидкие кристаллы (классификация, тепловые свойства,	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации: телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

	полимезоморфизм).				
16.Электрическое поле в вакууме.	Электрические заряды. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского–Гаусса. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и градиентом потенциала.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
17.Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках.	Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая защита. Емкость проводника. Конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля и ее плотность. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость. Виды диэлектриков.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
18.Постоянный электрический ток.	Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Сопротивление проводника. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
19.Магнитное поле.	Индукция магнитного поля. Закон Био–Савара–	3	Работа с литературой, сетью	Основная литература. Дополните	Конспект, устные

	Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.		«Интернет», конспектирование	льная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	ответы на вопросы преподавателя.
20.Магнитное поле в магнетиках.	Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Диа-, пара-, ферро- и антиферромагнетики, ферриты.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
21.Электромагнитная индукция.	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Трансформаторы. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля и ее плотность.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
22.Переменный ток	Действующее значение силы переменного тока. Резистор, катушка индуктивности, конденсатор в цепи переменного тока. Закон Ома для неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Работа и мощность в цепи переменного тока.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информации телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
23.Геометрическа	Геометрическая	3	Работа с	Основная	Конспек

я оптика. Оптические свойства зеркал и тонких линз.	оптика. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.		литературой, сетью «Интернет», конспектирование	литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	т, устные ответы на вопросы преподавателя.
24. Волновые свойства света.	Волновые свойства света. Когерентность световых лучей. Интерференция. Оптическая разность хода волн. Интерференция в тонких пленках.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
25. Дифракция волн.	Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Графическое сложение амплитуд при дифракции Френеля. Дифракция Франунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
26. Поляризация света.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении от диэлектриков. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации. Двойное	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

	лучепреломление.			«Интернет».	
27.Тепловое излучение.	Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Формула Планка. Оптическая пирометрия.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
28.Корпускулярные свойства света.	Корпускулярные свойства света. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоумножители. Внутренний и внешний фотоэффекты. Эффект Комптона.	3	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
29.Атомная физика.	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.
30.Физика ядра и частиц.	Физика атомного ядра. Строение и основные характеристики атомных ядер. Энергия связи. Дефект масс. Изотопы. Радиоактивность. Законы	4	Работа с литературой, сетью «Интернет», конспектирование	Основная литература. Дополнительная литература. Ресурсы информационно-телекоммуникационной	Конспект, устные ответы на вопросы преподавателя.

	радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы и их классификация.			ой сети «Интернет».	
Итого		100			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
					Выражен ие в баллах БРС	

Когнитивный	базовый	Знание основ поиска, критического анализа и синтеза информации.	Общее представление об основах поиска, критического анализа и синтеза информации		41-60	
	повышенный		Полное представление об основах поиска, критического анализа и синтеза информации		61 - 80	
	продвинутый		Развернутое представление об основах поиска, критического анализа и синтеза информации		81 - 100	
Операционный	базовый	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение осуществлять поиск и производить анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		41-60	
	повышенный		Уверенное умение осуществлять поиск и производить анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		61 - 80	

	продвинутый		Осознанное умение осуществлять поиск и производить анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.		81 - 100	
Деятельностный	базовый	Владение методами поиска, критического анализа и синтеза информации, навыками системного подхода для решения поставленных задач.	Владение первоначальным опытом использования навыков поиска, критического анализа и синтеза информации, навыков системного подхода для решения поставленных задач.		41-60	
	повышенный		Накопление полезного опыта использования навыков поиска, критического анализа и синтеза информации, навыков системного подхода для решения поставленных задач.		61 - 80	
	продвинутый		Накопление широкого опыта использования навыков поиска, критического анализа и синтеза информации, навыков системного подхода для решения поставленных задач.		81 - 100	

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
					Выражен ие в баллах БРС	
Когнитивный	базовый	Знание основ контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся.	Общее представление об основах проведения контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся.		41-60	
	повышенный		Уверенное знание основ проведения контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся.		61 - 80	
	продвинутый		Осознанное знание основ проведения контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся.		81 - 100	
Операционный	базовый	Способность осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.	Низкий уровень сформированности умения осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.		41-60	

Деятельностный	повышенный		Достаточный уровень сформированности умений осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.		61 - 80	
	продвинутый		Высокий уровень сформированности умений осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.		81 - 100	
	базовый	Владение методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах. навыками реализации контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректирования трудности в обучении.	Владение первоначальным опытом осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении.		41-60	
	повышенный		Накопление полезного опыта осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении.		61 - 80	

	продвинутый	Накопление широкого опыта осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудности в обучении.		81 - 100	отлично
--	-------------	---	--	----------	---------

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспекта

Баллы	Критерии оценивания
6-5	Конспект в полном объеме передает смысл и содержание лекции, составлен с использованием элементов стенографии, дополнен сведениями из рекомендованных источников.
4-2	Конспект в основном (более 50%) передает смысл и содержание лекции, составлен с использованием элементов стенографии, дополнен сведениями из рекомендованных источников.
0-1	Конспект передает смысл и содержание лекции менее, чем на 50%, составлен без использования элементов стенографии, сведения из рекомендованных источников отсутствуют.

Шкала оценивания устного опроса

Баллы	Критерии оценивания
9-10	полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий
6-8	дает удовлетворяющий ответ, но допускает некоторые ошибки
3-5	Обнаруживает понимание темы, однако владеет знаниями не достаточно глубоко, не может привести примеры.
0-2	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Шкала оценивания тестирования

Баллы	Критерии оценивания
8-10	компетенции считаются освоенными на высоком уровне; (80-100% правильных ответов)
5-7	компетенции считаются освоенными на базовом уровне; (70-75 % правильных ответов)
2-4	компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне; (50-65 % правильных ответов)
0-1	компетенции считаются не освоенными; (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания лабораторных работ

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все таблицы, чертежи, графики и сделаны выводы. Соблюдены требования безопасности труда.	22-30
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Работа выполнена в полном объеме, но опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.	15-21
<i>Удовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записи единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах и т.д.), не принципиального для этой работы характера, но повлиявших на результат выполнения.	9-14
<i>Неудовлетворительный</i>	Работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления производились неправильно.	0-8

5.3. 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

Примерные темы для устных опросов

1. Предмет и задачи физики.
2. Кинематика
3. Динамика
4. Работа и энергия
5. Динамика вращательного движения.
6. Механика жидкостей и газов.
7. Динамика колебательного движения.

8. Вынужденные колебания и волны.
9. Предмет термодинамики и молекулярной физики.
10. Первое начало термодинамики.
11. Второе начало термодинамики.
12. Молекулярно–кинетическая теория газов.
13. Распределение Максвелла–Больцмана.
14. Реальные газы.
15. Жидкости и твердые тела.
16. Фазовые переходы.
17. Электрическое поле в вакууме.
18. Проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках.
19. Постоянный электрический ток.
20. Магнитное поле.
21. Магнитное поле в магнетиках.
22. Электромагнитная индукция.
23. Переменный ток
24. Геометрическая оптика. Оптические свойства зеркал и тонких линз.
25. Волновые свойства света.
26. Дифракция волн.
27. Поляризация света.
28. Тепловое излучение.
29. Корпускулярные свойства света.
30. Атомная физика.
31. Физика ядра и частиц.

Примерная тематика тестов

Часть I

Вариант 1.

1. Радиус-вектор материальной точки в декартовой системе отсчета определяется выражением:	1.	$\mathbf{i} \cdot x + \mathbf{j} \cdot y + \mathbf{k} \cdot z$
	2.	$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
	3.	$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$
	4.	$\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$
2. Основное уравнение динамики вращательного движения определяется формулой:	1.	$\mathbf{L} = [\mathbf{R} \times m\mathbf{v}]$
	2.	$\mathbf{L} = I\boldsymbol{\omega}$
	3.	$\mathbf{M} = I\boldsymbol{\varepsilon}$
	4.	$\mathbf{M} = [\mathbf{R} \times \mathbf{F}]$
3. Потенциал поля тяготения, создаваемого телом массы M, определяется соотношением:	1.	$g = -\text{grad}\varphi$
	2.	$\Pi = -\frac{GmM}{R}$
	3.	$\varphi = -\frac{GM}{R}$

	4.	$\Pi = mgh$
4. Потенциальная энергия тела на поверхности Земли определяется по формуле:	1.	$E = \frac{kx^2}{2}$
	2.	$E = \frac{mv^2}{2}$
	3.	$E = mgh$
	4.	$E = -\frac{GmM}{R_3}$
5. Модуль силы внутреннего трения в жидкости определяется формулой:	1.	$F = \eta \left \frac{\Delta v}{\Delta x} \right S$
	2.	$F = 6\pi\eta r v$
	3.	$F = mg$
	4.	$F = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho g$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.
Вариант 1 (Продолжение)

6. Кинематическое уравнение свободных гармонических колебаний материальной точки имеет вид:	1.	$A_0 \cos(\omega t + \varphi)$
	2.	$A_0 \omega \cos(\omega t + \varphi)$
	3.	$A_0 \omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$
	4.	$A_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \varphi)$
7. Период колебаний физического маятника определяется формулой:	1.	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
	2.	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
	3.	$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$
	4.	Каждой из этих формул.
8. Наиболее вероятная скорость молекул идеального газа имеет вид:	1.	$\sqrt{\frac{2kT}{m}}$
	2.	$\sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$
	3.	$\sqrt{\frac{3kT}{m}}$
	4.	Каждого из этих выражений.
9. Работа газа при изохорном термодинамическом процессе определяется формулой:	1.	$A = \frac{m}{\mu} RT \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$
	2.	$A = p(V_2 - V_1)$
	3.	$A = 0$

	4.	$A = \frac{m}{\mu} \frac{i}{2} R(T_2 - T_1)$
10. Изменение энтропии идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 при изобарном процессе определяется формулой:	1.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} R \ln \frac{V_2}{V_1}$
	2.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$
	3.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} C_v \ln \frac{T_2}{T_1}$
	4.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = 0$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.

Вариант 2.

1. Уравнения равноускоренного прямолинейного движения имеют вид:	1.	$v = v_0; \quad s = s_0 + v_0 t$
	2.	$\omega = \omega_0 + \varepsilon \cdot t;$ $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$
	3.	$v = v_0 + at; \quad s = s_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$
	4.	$v = v_0 + At + \frac{Bt^2}{2};$ $s = s_0 + v_0 t + \frac{At^2}{2} + \frac{Bt^3}{6}$
2. Основное уравнение динамики поступательного движения определяется формулой:	1.	$\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a}$
	2.	$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{v}}{dt}$
	3.	$\mathbf{F} = \frac{d}{dt}(m \cdot \mathbf{v})$
	4.	Каждой из этих формул.
3. Первая космическая скорость определяется соотношением:	1.	$v = c/n$
	2.	$\mathbf{v} = \omega \mathbf{r}$
	3.	$\mathbf{v} = \sqrt{gR_3}$
	4.	$\mathbf{v} = \sqrt{2gR_3}$
4. Мощность определяется формулой:	1.	$N = \frac{dA}{dt}$
	2.	$N = M \cdot \omega$
	3.	$N = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v}$
	4.	Каждой из этих формул.

5. Динамическим давлением жидкости называют величину:	1.	$\frac{\rho v^2}{2}$
	2.	ρgh
	3.	F/S
	4.	$p + \frac{\rho v^2}{2}$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.
Вариант 2. (Продолжение)

6. Скорость материальной точки, совершающей свободные гармонические колебания, записывается в виде:	1.	$A_0 \cos(\omega t + \varphi)$
	2.	$A_0 \omega \cos(\omega t + \varphi)$
	3.	$A_0 \omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$
	4.	$A_0 e^{-\delta t} \cos(\omega t + \varphi)$
7. Дифференциальное уравнение вынужденных гармонических колебаний имеет вид:	1.	$\frac{dx}{dt} = -\lambda \cdot x \cdot dt$
	2.	$\frac{d^2 x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega^2 x = \frac{F}{m} \cos \omega t$
	3.	$\frac{d^2 x}{dt^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega^2 x = 0$
	4.	$\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$
8. Изотермический процесс для идеального газа описывается выражением:	1.	$pV = \text{const}$
	2.	$V = V_0(1 + \alpha t)$
	3.	$p = p_0(1 + \alpha t)$
	4.	$pV^\gamma = \text{const}$
9. Удельная теплоемкость идеального газа определяется выражением:	1.	$\frac{dQ}{dT}$
	2.	$\frac{dQ}{m \cdot dT}$
	3.	$\frac{i}{2} R$
	4.	$\frac{i+2}{2} R$
10. Изменение энтропии идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 при адиабатном процессе определяется формулой:	1.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} R \ln \frac{V_2}{V_1}$
	2.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} C_p \ln \frac{T_2}{T_1}$
	3.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = \frac{m}{\mu} C_v \ln \frac{T_2}{T_1}$

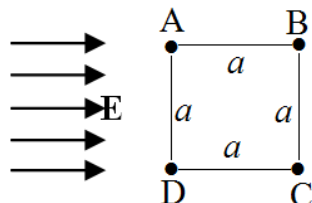
	4.	$\Delta S_{1 \rightarrow 2} = 0$
--	----	----------------------------------

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.

Часть II

Вариант 1.

1. Два одинаковых металлических шарика имеют заряды $q_1 = Q$ и $q_2 = -3Q$. Шарики привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние, в результате чего сила взаимодействия между ними	1.	Уменьшилась в три раза
	2.	Уменьшилась в два раза
	3.	Осталась прежней
	4.	Увеличилась в два раза
2. Напряженность электрического поля бесконечной плоскости, равномерно заряженной с поверхностной плотностью σ , равна:	1.	$\frac{\sigma}{\epsilon_0}$
	2.	$\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
	3.	σ
	4.	$\frac{\sigma}{2}$
3. Потенциал электрического поля, создаваемого зарядом q в точке, удаленной от заряда на расстояние r , определяется выражением:	1.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$
	2.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r^2}$
	3.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
	4.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r}$
4. Работа по перемещению заряда Q в электрическом поле E из точки В в точку С равна: (силовые линии поля E лежат в плоскости квадрата ABCD)	1.	$Q \cdot E \cdot a$
	2.	$Q \cdot E \cdot 2a$
	3.	0
	4.	$-Q \cdot E \cdot a$
	5.	$-Q \cdot E \cdot 2a$
5. Эквивалентная электрическая емкость двух конденсаторов, соединенных параллельно, равна:	1.	$C_1 \cdot C_2$
	2.	C_1 / C_2
	3.	$C_1 + C_2$
	4.	$C_1 - C_2$
	5.	$\frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$



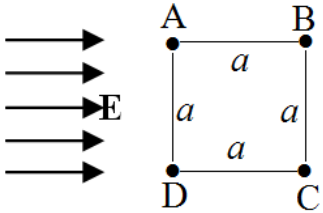
Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3, 4 или 5.
Вариант 1. (Продолжение)

6. При увеличении площади пластин конденсатора в 4 раза его электрическая емкость C	1.	Уменьшается в 16 раз
	2.	Уменьшается в 4 раза
	3.	Увеличивается в 4 раза
	4.	Увеличивается в 16 раз
7. Плотность постоянного тока в проводнике определяется выражением:	1.	$\frac{q}{t}$
	2.	$ne\langle u \rangle S$
	3.	$ne\langle \mathbf{u} \rangle$
	4.	$\frac{1}{ne}$
8. При последовательном соединении проводников R_1 и R_2 выполняется условие:	1.	$U_1 I_1 = U_2 I_2$
	2.	$U_1 = U_2$
	3.	$U = U_1 + U_2$
	4.	$\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_2}$
9. Закон Био-Савара-Лапласа записывается в виде:	1.	$\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q}{r^3} [\mathbf{v} \times \mathbf{r}]$
	2.	$\mathbf{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^3} \mathbf{r};$
	3.	$d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^3} [d\mathbf{l} \times \mathbf{r}]$
	4.	$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{a}$
10. Реактивное сопротивление цепи переменного тока, включающей сопротивление R и индуктивность L , выражается формулой:	1.	$X = \omega L$
	2.	$X = \frac{1}{\omega C}$
	3.	$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$
	4.	$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.

Вариант 2.

1. Модуль силы взаимодействия двух электрических зарядов в вакууме,	1.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$
---	----	--

удаленных один от другого на расстояние r , описывается выражением:	2.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r^2}$
	3.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
	4.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r}$
2. Ускорение, приобретаемое электроном в электрическом поле E , равно:	1.	$e \cdot E$
	2.	$\frac{e}{m} E$
	3.	$\frac{v^2}{R}$
	4.	$\frac{dv}{dt}$
3. Потенциальная энергия заряда q_0 , удаленного на расстояние r от заряда q , равна:	1.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r^2}$
	2.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_0}{r}$
	3.	$q_0 \cdot E$
	4.	$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$
4. Работа по перемещению заряда Q в электрическом поле E из точки В в точку D равна: (силовые линии поля E лежат в плоскости квадрата ABCD)	1.	$Q \cdot E \cdot a$
	2.	$Q \cdot E \cdot 2a$
	3.	0
	4.	$-Q \cdot E \cdot a$
	5.	$-Q \cdot E \cdot 2a$
		
5. Эквивалентная электрическая емкость двух конденсаторов, соединенных последовательно, равна:	1.	$C_1 \cdot C_2$
	2.	C_1 / C_2
	3.	$C_1 + C_2$
	4.	$C_1 - C_2$
	5.	$\frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3, 4 или 5.

Вариант 2. (Продолжение)

6. При увеличении расстояния между пластинами конденсатора в 2 раза	1.	Уменьшается в 4 раза
	2.	Уменьшается в 2 раза

его электрическая емкость С	3.	Увеличивается в 2 раза
	4.	Увеличивается в 4 раза
7. Закон Ома в интегральной форме выражается формулой:	1.	$I = \int_S \mathbf{j} \cdot d\mathbf{S}$
	2.	$I = \frac{dq}{dt}$
	3.	$\mathbf{j} = ne\langle \mathbf{u} \rangle$
	4.	$I = \frac{U}{R}$
8. При параллельном соединении проводников R_1 и R_2 выполняется условие:	1.	$\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_2}$
	2.	$I = I_1 = I_2$
	3.	$I = I_1 + I_2$
	4.	$I_1 R_1^2 = I_2 R_2^2$
9. Магнитная индукция прямого бесконечно длинного проводника с током I в точке, удаленной от проводника на расстояние a , определяется формулой:	1.	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$
	2.	$B = \frac{\mu_0 I}{2 R}$
	3.	$B = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{R^2}{(h^2 + R^2)^{3/2}}$
	4.	$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} (\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$
10. Реактивное сопротивление цепи переменного тока, включающей сопротивление R и емкость C , выражается формулой:	1.	$X = \omega L$
	2.	$X = \frac{1}{\omega C}$
	3.	$X = \omega L - \frac{1}{\omega C}$
	4.	$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$

Примечание: Для ответа поставьте галочку в средней колонке около цифры 1, 2, 3 или 4.

Расчетно-графическая работа по физике №1

1. Уравнение вращательного движения материальной точки имеет вид, указанный в таблице 1.

Требуется:

1) определить угловое перемещение φ_0 точки и её угловую скорость ω_0 в начальный момент времени;

2) построить график зависимости углового перемещения точки от времени в интервале $0 < t < \tau$ с шагом $\Delta t = 0,1\tau$;

- 3) найти зависимость угловой скорости от времени $\omega = \omega(t)$ и построить её график в интервале $0 < t < \tau$ с шагом $\Delta t = 0,1\tau$;
- 4) вычислить начальную угловую скорость ω_0 материальной точки;
- 5) найти угловое ускорение ε материальной точки;
- 6) указать характер движения материальной точки.

Таблица 1

№ п/п	Уравнение движения $\varphi = \varphi(t)$, рад	τ , с	φ_0 , рад	ω_0 , рад/с	ε , рад/с ²	$\omega = \omega(t)$, рад/с	Характер движения
1	$\varphi = 20 - 3t + 3t^2$	20					
2	$\varphi = 400 - 10t - 3t^2$	10					
3	$\varphi = -8t + 8t^2$	10					
4	$\varphi = -16 + 4t$	10					
5	$\varphi = 50 - 2t^2$	5					
6	$\varphi = 5 + 4t + 2t^2$	10					
7	$\varphi = 300 - 10t - 2t^2$	10					
8	$\varphi = 6t + 12t^2$	10					
9	$\varphi = 160t - 2t^2$	20					
10	$\varphi = 5 + 2t^2$	20					

2. Брусок массой m скатывается без трения по наклонной плоскости из начальной точки с высоты h_0 . Угол наклона плоскости - φ . Начальная скорость бруска – v_0 . Используя данные таблицы 2:

1. Найти ускорение движения бруска a , пройденный путь $x(\tau)$ и скорость бруска $v(\tau)$ в момент времени τ .
2. Рассчитать время движения до спуска $t_{\text{спуска}}$. Считать $g=10 \text{ м/с}^2$.
3. Построить графики зависимости пройденного пути от времени $x = x(t)$ и его скорости от времени $v=v(t)$ в интервале времени от 0 до $t_{\text{спуска}}$.

Таблица 2

№ п/п	h_0 , м	φ , град	v_0 , м/с	g , м/с ²	τ , с	$t_{\text{спуска}}$, с	$x(\tau)$, м	$v(\tau)$, м/с
1	2	4	-5	10	16			
2	2	2	-2	10	20			
3	2	1	2	10	20			
4	2	2	0	10	14			
5	2	4	-4	10	12			
6	4	4	-1	10	10			
7	4	2	-4	10	36			
8	4	3	-3	10	30			
9	3	2	-3	10	30			
10	3	3	-3	10	20			

3. Пружинный маятник совершает гармонические колебания вдоль оси координат x около положения равновесия, принятого за начало координат. Масса груза равна m , коэффициент жесткости пружины равен k . Скорость движения груза изменяется по закону $v = \omega_0 \cdot A \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$, где ω_0 - циклическая частота колебаний, A – амплитуда колебаний, φ_0 - начальная фаза, x_0 , v_0 , a_0 – координата, скорость и ускорение груза, соответственно, в момент времени $t = 0$.

Необходимо:

1. Записать уравнения для координаты x , скорости v и ускорения a от времени t .
2. Заполнить пустующие клетки в таблице численными значениями соответствующих величин.
3. Записать уравнения для координаты x , скорости v и ускорения a от времени t с численными значениями и построить их графики в диапазоне времени от 0 до T с шагом $\Delta t = T/8$.

№ п/п	m , кг	k , Н/м	ω_0 , рад/с	T , с	φ_0 , рад	x_0 , м	A , м	v_0 , м/с	v_{max} , м/с	a_0 , м/с ²	a_{max} , м/с ²
1		24,6		0,80	$\pi/6$		10				
2	0,50		5,23		$\pi/4$				12		
3	0,60			1,60	$\pi/3$						216
4	0,75	7,39			$\pi/2$	16					
5		27,7		0,80	π			-62,8			
6		33,9	7,85		$\pi/2$					-1232	
7	0,65			1,20	$\pi/6$		8				
8		9,24	3,93		$\pi/3$				9		
9	0,70	6,90			$\pi/4$	7,07					
10	0,80			1,60	π						169

4. Газ, указанный в таблице, под давлением p и при температуре T занимает объём V . Определить теплоемкость этого газа при постоянном давлении c_p и при постоянном объёме c_v . Рассчитать другие недостающие величины.
($R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$)

№ п/п	Газ	p , Па	V , м^3	T , К	C_p , $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$	C_v , $\text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$	c_p , $\text{Дж}/(\text{г} \cdot \text{К})$	c_v , $\text{Дж}/(\text{г} \cdot \text{К})$	m , г	μ , г/моль	i	$\gamma = C_p/C_v$
1	O ₂	50000	0,3	290						32	5	
2		60000	0,2	300					193		3	
3	N ₂	70000	0,15	320						28	5	
4	CO	80000	0,4	310						28	5	
5		90000	0,25	350					155		3	
6	NO	100000	0,35	330						30	5	
7	CO ₂	40000	0,2	380						44	6	
8	He	30000	0,5	400						4	3	
9	H ₂	200000	0,1	500						2	5	
10		10000	0,45	450					42,1		3	

5. В вершинах 1, 2 и 3 равностороннего треугольника со стороной a находятся одинаковые по модулю заряды q_1, q_2, q_3 . Напряженность электрического поля в центре треугольника равна E (расстояние до центра треугольника – r). Сила, действующая на заряд q_0 со стороны зарядов q_1, q_2 и q_3 , равна F .

1. Используя данные таблицы, найти недостающие величины.

2. Сделать чертеж, на котором в выбранном масштабе изобразить вектор напряженности электрического поля в центре треугольника и вектор силы, действующей на заряд q_0 .

№ п/п	q_1 , мкКл	q_2 , мкКл	q_3 , мкКл	a , см	q_0 , мкКл	E , В/м	F , Н	r , см
1	-1	1	1	2			270	
2	3	-3	3		2			1,7
3	5	5	-5	5	3			
4	7	-7	7	4			1650	
5	-9	9	9		3			3,5
6	-2	2	2	5	6			
7	4	-4	4	2			1080	

8	6	6	-6		5			1,7
9	10	-10	10	1	4			
10	-8	8	8	4			2160	

Расчетно-графическая работа по физике №2

1. Пройдя ускоряющую разность потенциалов U , частица массой m с зарядом q влетает в однородное магнитное поле с магнитной индукцией B так, что направление ее скорости v составляет угол α с направлением магнитного поля. В магнитном поле частица движется по спирали с радиусом R и шагом h ; период ее обращения равен T .

1. Определить недостающие в таблице величины.
2. Сделать пояснительный чертеж, на котором следует указать вектор силы, вектор скорости и вектор магнитной индукции.

Таблица 1

№ п/п	m , кг	q , Кл	U , В	B , мТл	α , град	v , м/с	R , см	h , см	T , мс
1	m_e	$-e$			30		1,69	18,4	0,0358
2	m_p	$+e$			45	$1,31 \cdot 10^5$	2,42	15,2	
3	m_α	$+2e$		50	60		4,32		
4	m_e	$-e$			30	$2,96 \cdot 10^6$	0,105		
5	m_p	$+e$	300		30		1,56		
6	m_α	$+2e$	200	70	45				
7	m_e	$-e$	30	2	60			2,9	
8	m_p	$+e$	400		30		3,61		1,64
9	m_α	$+2e$		60	45	$2,20 \cdot 10^5$		33,7	
10	m_e	$-e$			60	$4,59 \cdot 10^6$			0,0238

Примечание: элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл;
масса электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг;
масса протона $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27}$ кг;
масса α -частицы $m_\alpha = 6,642 \cdot 10^{-27}$ кг.

2. С помощью собирающей линзы с фокусным расстоянием f и оптической силой Φ на экране получено изображение объекта с линейным увеличением N . Расстояние от объекта до экрана L , от объекта до линзы a_1 , от линзы до экрана a_2 , высота предмета h , высота изображения H .

1. Найти недостающие в таблице 2 величины.
2. На основании полученных значений построить схему хода лучей в выбранном масштабе.

Таблица 2

№ п/п	f , см	Φ , дптр	a_1 , см	a_2 , см	N	h , см	H , см	L , см
1	12,0		18,0				10,0	
2		8,33		60,0		6,0		

3			21,0				14,0	63,0
4						8,0	32,0	100,0
5				75,0		9,0	45,0	
6			12,0			10,0	30,0	
7			16,0				36,0	64,0
8			10,0	40,0			60,0	
9	10,5			42,0		18,0		
10		4,0		100,0		20,0		

3. Между двумя плоскопараллельными пластинами на расстоянии L от границы их соприкосновения находится проволока диаметром D , образуя воздушный клин (рис.3.1). Пластины освещаются нормально падающим монохроматическим светом с длиной волны λ .

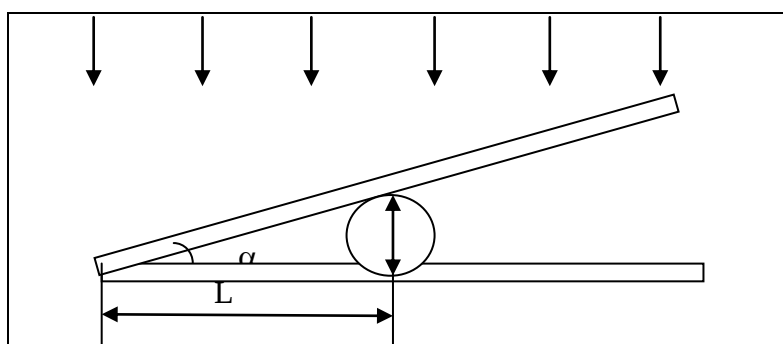


Рис. 3.1

1. Изобразить схематически ход падающего и отраженных интерферирующих лучей в отраженном свете для двух соседних интерференционных полос.
2. Определить расстояние между соседними темными интерференционными полосами b и другие недостающие в таблице 3 величины.

(Принятые в таблице 3 обозначения: Δ - оптическая разность хода световых лучей, возникающая при отражении света от тонкой пленки; k – номер интерференционной полосы; d_k – толщина воздушного клина в рассматриваемом месте; x_k – расстояние k -й темной интерференционной полосы от края клина)

Таблица 3

№ п/п	L , мм	D , мм	λ , нм	$\text{tg}\alpha$	k	Δ , нм	x_k , мм	d_k , мм	b , мм
1	100	0,01	600		0				
2	300	0,015			1			0,0002	
3	200	0,02	600					0,0006	
4	500			0,0005	3		18		
5		0,03	500	0,001				0,0001	
6	700		400	0,0005			20		
7	400	0,04	600					0,0006	
8		0,045		0,001	7		21		

9	1000		600	0,0005	5				
10	550	0,055	500				7,5		

4. На фотоэлемент с катодом из металла падает свет с длиной волны λ (с энергией $\varepsilon = h\nu$). Работа выхода электронов равна A . Максимальная скорость вылетающих электронов равна $v_{\max}$. Максимальная кинетическая энергия электронов $T_{\max} = m \cdot v_{\max}^2 / 2$.

1. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов $U_{\text{зад}}$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.

2. Определить импульс p , полученный катодом, если принять, что направления движения фотона и фотоэлектрона лежат на одной прямой.

3. Определить недостающие в таблице 4 величины.

Таблица 4

№ п/п	Металл	λ , нм	A , эВ	$\varepsilon = h\nu$, эВ	$T_{\max}$, эВ	λ_0 , нм	$v_{\max}$, м/с	p , кг·м/с	$U_{\text{зад}}$, В
1	Алюминий	200	3,7						
2	Вольфрам			5,92	1,42				
3	Платина	200	6,3						
4	Серебро			6,22	1,52				
5	Медь	230	4,4						
6	Никель			5,40	0,605				
7	Платина	210	6,3						
8	Серебро			5,65	0,951				
9	Никель	200	4,8						
10	Цинк			5,40	1,40				

(Справочные значения: постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с;
 скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с; масса электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг;
 элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.)

5. Обобщенная формула для линий в спектре атома водорода имеет вид: $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

где $m = n+1, n+2, n+3, \dots$, $R = 1,097 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$ (постоянная Ридберга). Радиус n -ой стационарной орбиты для атома водорода по Бору

$$r_n = n^2 \frac{\hbar^2 4\pi\epsilon_0}{me^2} \quad (\text{для } n = 1, 2, 3, \dots).$$

Дискретные значения энергии электрона в атоме водорода

$$E_n = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{me^4}{8h^2\epsilon_0^2}.$$

где $\hbar = h/2\pi = 1,055 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – приведенная постоянная Планка;
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка, масса электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг;
 элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

1. Вычислить длины волн первых двух линий серии, указанной в таблице 5.

2. Определить энергию фотона $\varepsilon = h\nu$, соответствующего первым двум линиям серии, указанной в таблице 5.

3. Найти потенциал ионизации ϕ_i атома водорода.

4. Вычислить радиус n -й орбиты атома водорода.

5. Построить схему энергетических уровней атома водорода и указать на ней первые три перехода соответствующей серии.

Таблица 5

№ п/п	Серия	n	λ_1 , нм	λ_2 , нм	ε_1 , эВ	ε_2 , эВ	Φ_i , В	Γ_n , нм
1	Лаймана	1						
2	Бальмера	2						
3	Пашена	3						
4	Брэкета	4						
5	Пфунда	5						
№ п/п	Серия	n	λ_3 , нм	λ_4 , нм	ε_3 , эВ	ε_4 , эВ	Φ_i , В	Γ_n , нм
6	Лаймана	1						
7	Бальмера	2						
8	Пашена	3						
9	Брэкета	4						
10	Пфунда	5						

Примерная тематика лабораторных работ

Механика

- №3. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.
- №4. Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.
- №5. Изучение физического маятника.
- №8. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
- №11А. Изучение затухающих колебаний.
- №11Б. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях.
- №14. Теорема Штейнера.

Молекулярная физика и термодинамика

- №2. Определение величины отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и при постоянном объеме.
- №7. Определение влажности воздуха и постоянной психрометра Ассмана.

Электричество

- №3. Измерение сопротивлений проводников.
- №4. Определение емкости конденсатора баллистическим методом.
- №6. Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки.
- №14. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

Магнетизм

- №11. Затухающие электромагнитные колебания.
- №13. Изучение последовательной цепи переменного тока.
- №16. Определение удельного заряда электрона.

Оптика

- №2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
- №3. Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.
- №4. Определение фокусных расстояний линз.
- №8. Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде.

Атомная физика

- №1. Исследование атомарного спектра водорода.
- №4. Определение работы выхода электрона из металла.
- №5. Соотношение неопределенностей.
- №11. Структура атомного спектра ртути.

Примерные вопросы к экзамену (механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество)

Механика

1. Материальная точка и ее кинематические характеристики. Векторы положения, перемещения, скорости и ускорения. Пройденный путь.
2. Движение точки с постоянным ускорением.
3. Движение точки по окружности. Угловые перемещение, скорость и ускорение точки.
4. Движение точки по окружности с постоянным угловым ускорением.
5. Сила и масса. Законы динамики Ньютона.
6. Импульс материальной точки, импульс силы. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса.
7. Импульс системы материальных точек. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса.
8. Центр масс системы и его свойства. Движение центра масс под действием внешних сил.
9. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки, кинетическая энергия системы.
10. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
11. Потенциальные (консервативные) силы, потенциальная энергия системы.
12. Полная энергия механической системы. Закон сохранения энергии.
13. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
14. Движение твёрдого тела относительно неподвижной оси. Момент импульса, момент инерции и кинетическая энергия вращающегося тела.
15. Основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Момент инерции. Теорема Штейнера–Гюйгенса.
17. Момент инерции. Моменты инерции цилиндра, тонкого диска и кольца.
18. Закон всемирного тяготения. Свободное падение. Космические скорости.
19. Пружинный, математический, физический маятники. Собственные частоты и периоды колебаний этих маятников.
20. Затухающие колебания, их характеристики.
21. Вынужденные механические колебания. Явление резонанса.
22. Давление в покоящейся жидкости, сила давления. Закон Паскаля.
23. Выталкивающая сила. Закон Архимеда.
24. Стационарное течение жидкости. Уравнение Бернулли.
25. Упругие волны. Уравнение плоской бегущей волны и её характеристики.

Термодинамика и молекулярная физика

1. Изохорный процесс в идеальном газе. Закон Шарля. Изменение внутренней энергии, работа и теплота при этом процессе.

2. Изобарный процесс в идеальном газе. Закон Гей-Люссака. Изменение внутренней энергии, работа и теплота при этом процессе.
3. Изотермический процесс в идеальном газе. Закон Бойля-Мариотта. Изменение внутренней энергии, работа и теплота при этом процессе.
4. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния. Работа, теплота и теплоемкость системы.
5. Теплоемкость системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкости C_p и C_v идеального газа, уравнение Майера.
6. Второе начало термодинамики для равновесных процессов. Приведенная теплота и равенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния.
7. Второе начало термодинамики, его различные формулировки.
8. Круговые процессы. Цикл Карно, его к.п.д.
9. Адиабатный процесс в идеальном газе. Уравнение Пуассона. Изменение внутренней энергии, работа и теплота при этом процессе.
10. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Формула Больцмана.
11. Молекулярно-кинетические представления о газах. Давление в газах, основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
12. Распределения молекул газа по скоростям. Функция распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.
13. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
14. Средняя кинетическая энергия молекул газа, внутренняя энергия в молекулярно-кинетической теории.
15. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Связь внутренней энергии и теплоемкости с числом степеней свободы частиц.
16. Явления диффузии, теплопроводности и внутреннего трения (вязкости). Опытные законы, описывающие эти явления.
17. Реальные газы. Критическое состояние. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментом. Правило Максвелла.
18. Уравнение Ван-дер-Ваальса и критическое состояние. Связь постоянных Ван-дер-Ваальса с критическими и молекулярными параметрами.
19. Фазовые переходы кристалл-жидкость-пар. Теплоты переходов, уравнения Клапейрона Клаузиуса.
20. Влажность воздуха, методы ее измерения. Точка росы.
21. Поверхностный слой жидкости. Поверхностное натяжение, явление смачивания.
22. Давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
23. Кристаллические и аморфные твердые тела. Кристаллическая решетка, типы связей частиц, симметрия кристаллов и анизотропия их физических свойств.
24. Тепловые свойства кристаллов, внутренняя энергия и теплоемкость, закон Дюлонга и Пти.
25. Жидкие кристаллы, классификация и особенности физических свойств.

Электричество

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
3. Работа электрических сил. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал точечных зарядов и заряженной сферы.
4. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение.
5. Электрическая емкость. Единицы емкости. Емкость уединенной сферы.
6. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Соединения конденсаторов.
7. Проводники в электрическом поле. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у его поверхности.

8. Электрическое смещение (индукция) электростатического поля. Диэлектрическая проницаемость.
9. Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков.
10. Энергия электростатического поля. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
11. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Единица силы тока.
12. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление и проводимость.
13. Соединение сопротивлений.
14. Зависимость сопротивления от температуры. Сопротивление цилиндрического проводника. Дифференциальная форма закона Ома.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
17. Правила Кирхгофа.
18. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости.

Примерные вопросы к экзамену (магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика)

Магнетизм

1. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Законы Ампера и Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов.
3. Движение заряда в магнитном поле. Сила Лоренца.
4. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд.
5. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
6. Явление самоиндукции. Индуктивность.
7. Магнитные свойства вещества. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля.
8. Емкость, индуктивность и активное сопротивление в цепи переменного тока.
9. Работа и мощность переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.

Оптика, атомная и ядерная физика

1. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света.
2. Полное внутреннее отражение.
3. Принцип Ферма. Оптический путь. Скорость света.
4. Линзы. Построение изображений.
5. Оптическая сила. Формула тонкой линзы.
6. Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции.
7. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
9. Дифракция света. Зоны Френеля.
10. Графическое сложение амплитуд при дифракции Френеля. Зонные пластинки.
11. Дифракция Фраунгофера от щели.
12. Дифракционная решетка.
13. Дифракция рентгеновских лучей.
14. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
15. Поляризация при отражении от диэлектриков. Закон Брюстера.
16. Двойное лучепреломление.
17. Вращение плоскости поляризации.
18. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.
19. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Планка.

20. Оптическая пирометрия.
21. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоумножители.
22. Внутренний и вентильный фотоэффекты.
23. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона.
24. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома.
25. Постулаты Бора. Теория атома водорода.
26. Квантовые числа. Принцип Паули.
27. Заполнение электронных оболочек. Таблица Менделеева.
28. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
29. Строение ядра. Открытие протона и нейтрона.
30. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект масс.

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

Требования к устному опросу

Устный опрос применяется для проверки знаний обучающихся в целях опоры на ранее усвоенные знания и опыт, а также для проверки качества усвоения материала. Устный опрос проводится по содержащимся в рабочей программе дисциплины темам.

Требования по написанию конспекта.

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения.

Требования по выполнению тестовых заданий

Предлагаемые тестовые задания по курсу «Общая физика» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов – систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Требования по выполнению лабораторных работ.

Тематика лабораторных работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, на экспериментальную проверку теоретических положений, выработку умений и практических навыков работы с оборудованием и измерительными приборами, с практикой планирования и подготовки эксперимента, а также его обработки.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты должны:

- научиться читать схемы простых электронных устройств, различать условные графические обозначения общезначимых компонентов;
- ознакомиться с устройством и внешним видом общезначимых компонентов;
- изучить принцип действия основных устройств общей физики;
- приобрести навыки определения характеристик и параметров различных устройств;
- приобрести навыки использования современных измерительных приборов.

Для выполнения работ по «Общей физике» используются лабораторные стенды. Описание лабораторных стендов и методика выполнения экспериментов содержатся в лабораторном практикуме.

Подготовка к лабораторной работе предусматривает изучение теоретического материала. Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с описанием лабораторной работы, уяснить, в чем состоят цель и задание. Студент, не выполнивший подготовку к лабораторной работе, к ее выполнению не допускается. Теоретические сведения, приведенные в лабораторном практикуме, содержат минимум учебного материала, необходимый для подготовки и выполнения лабораторной работы.

Правила выполнения лабораторных работ. Во избежание несчастных случаев, а также преждевременного выхода из строя оборудования лаборатории студент должен строго выполнять следующие правила.

1. На вводном занятии студент должен ознакомиться с правилами внутреннего распорядка и техники безопасности, лабораторным стендом и измерительными приборами.

2. После ознакомления с правилами внутреннего распорядка и инструктажа по технике безопасности студент должен расписаться в соответствующем журнале.

3. Во время занятий в лаборатории запрещается громко разговаривать, покидать рабочее место без разрешения преподавателя.

4. Перед выполнением экспериментов необходимо внимательно ознакомиться со схемой и оборудованием.

5. Сборку электрических цепей производят при выключенном напряжении питания в строгом соответствии со схемой, представленной в лабораторном практикуме.

6. Категорически запрещается включать питание оборудования без разрешения преподавателя или дежурного лаборанта.

7. Любые переключения можно производить при отключенном напряжении питания.

8. При обнаружении повреждения оборудования, а также при появлении специфического запаха необходимо немедленно выключить напряжение питания оборудования и позвать преподавателя.

9. После выполнения лабораторной работы необходимо выключить напряжение питания оборудования и привести в порядок рабочее место.

Оформление отчета по лабораторной работе. В отчете необходимо обязательно указать цель работы. Отчет должен содержать материалы по каждому разделу лабораторной работы. Отчет по каждой работе должен содержать выводы.

Требования к РГР

Текст расчетного задания можно оформлять в редакторе Word либо в рукописном виде. В последнем случае все рисунки должны быть выполнены карандашом с помощью чертежных принадлежностей. Все расчеты должны сопровождаться краткими пояснениями и промежуточными преобразованиями. Представление только итоговых результатов недопустимо: в этом случае расчетное задание не засчитывается.

Титульный лист расчетно-графического задания должен содержать:

- наименование дисциплины;
- название расчетного задания;
- номер варианта;
- фамилию, имя, отчество студента;

Расчетное задание должно быть выполнено в срок, определенный графиком изучения дисциплины.

Варианты расчетного задания определяются преподавателем, ведущим занятия. Расчетные задания, выполненные не по своему варианту, не засчитываются.

Шкала оценивания РГР:

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий(отлично)</i>	Правильные, исчерпывающие, конкретные ответы на все поставленные вопросы; хорошее владение терминологией; отсутствие принципиальных ошибок в ответах. Представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи. Записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи. Проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ.	81-100
<i>Оптимальный(хорошо)</i>	Безукоризненные ответы на вопросы при наличии одного неправильного ответа или при отсутствии ответа на один вопрос; грубые неточности и ошибки в каком-то одном ответе; наличие одного двусмысленного или предельно обобщенного ответа на вопрос. Приведено решение, содержащее один из следующих недостатков: - в математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; - представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; - правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	61-80
<i>Удовлетворительный</i>	Наличие в ответах более двух принципиальных ошибок; поверхностный характер информации в ответе; несоответствие информации ответов постановке вопросов; неконкретность, двусмысленность ряда ответов на вопросы. Приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев: - в решении содержится ошибка в математических преобразованиях, и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; - допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; - записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них	41-60

	допущена ошибка; - представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. или только правильное решение без рисунка.	
<i>Неудовлетворительный</i>	Наличие принципиальных ошибок в ответах или отсутствие ответов на несколько вопросов; полное незнание терминологии. Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок.	0-41

Требования к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине, определяющая степень усвоения знаний, умений и навыков студентов и характеризующая этапы формирования компетенций по учебному материалу дисциплины, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы.

На экзамене по дисциплине «Общая физика» студент должен ответить на теоретические вопросы для демонстрации сформированных знаний, умений, навыков и компетенций.

Оценка знаний студента в процессе экзамена осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами на компьютере;

г) выполнение практического задания.

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания экзамена

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	25-30
Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	15-24
Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	8-14
Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета и	0-13

менее.

Итоговая шкала оценивания дисциплины

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81 - 100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
4	61 - 80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
3	41 - 60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
2	до 40	Не удовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Зисман, Г.А. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. - 8-е изд. - СПб. : Лань, 2019. – Текст: непосредственный
2. Калашников, Н.П. Общая физика : сборник заданий и руководство к решению задач: учеб.пособие для вузов / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. - СПб. : Лань, 2018. - 524с. – Текст: непосредственный
3. Ливенцев, Н.М. Курс физики : учебник для вузов. - 7-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 672с. – Текст: непосредственный

6.2. Дополнительная литература

1. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики : учеб.пособие. - 3-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 72с. – Текст: непосредственный
2. Браже, Р.А. Лекции по физике : учеб.пособие для вузов. - СПб. : Лань, 2019. - 320с. – Текст: непосредственный
3. Горлач, В. В. Физика : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 215 с. — Текст : электронны. — URL: <https://urait.ru/bcode/489898>
4. Зотеев, А. В. Общая физика: механика. Электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, А. А. Склянкин. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 244 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/492469>
5. Кузьмичева, В. А. Практикум по общей физике : учебное пособие. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2019. — 233 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97319.html>
6. Павлов, А. М. Курс общей физики. Механика. — Москва: Институт компьютерных исследований, 2019. — 412 с.— Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91939.html>
7. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 265 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/491489>
8. Трофимова, Т.И. Курс физики : учеб.пособие для вузов. - 23-е изд. - М. : Академия, 2017. - 560с. – Текст: непосредственный

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей),

7-zip,

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием:
комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ, лабораторные стенды для изучения цепей переменного электрического тока, лабораторный стенд для изучения трансформатора, лабораторные

стенды для изучения полупроводниковых приборов, лабораторный стенд для изучения аналоговых устройств, лабораторные стенды универсальные ОАВТ для изучения цифровых устройств, комплекты электроизмерительных приборов.