МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра физики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
18 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.12 ФИЗИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 10 з.е.
в академических часах: 360 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Заведующий кафедрой Физики, к.н. Малинникова Е. В.

Доцент кафедры Физики, к.н. Малинникова Е. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний по основным разделам физики и их практическом применении при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов.

Задачи изучения дисциплины:

- содействие получению фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности;;
- предоставление панорамы наиболее универсальных методов, законов и моделей физики и других естественных наук;;
- демонстрация специфики рационального метода познания окружающего мира;;
- сосредоточение усилий на формировании у студентов общего физического мировоззрения и развитии научного мышления..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

ОПК-1.1 Способен применять знания математики в инженерной практике при моделировании

Знать:

ОПК-1.1/Зн9 Понятия и законы физики (раздел механика);

ОПК-1.1/Зн14 Научные и методологические основы классической и современной физики, её значение и место как базовой науки. Общие физические принципы работы приборов и устройств, используемых в профессиональной деятельности.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум13 Пользоваться знаниями в области естественных наук для объяснения концепций современного естествознания.

ОПК-1.1/Ум14 Рассчитывать и определять основные физические параметры и характеристики устройств и систем, используемых при работе по профилю специальности. Использовать современные компьютерные и информационные технологии для поиска и обработки информации, используемой в профессиональной деятельности.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв8 Навыками математических расчетов

ОПК-1.1/Нв11 Навыками постановки инженерных задач, принципами и методами прикладных технико-эксплуатационных расчётов различных систем и устройств данного направления.

ОПК-1.2 Способен применять знания естественных наук в инженерной практике

Знать:

ОПК-1.2/Зн13 Знает основные законы и методы физики и естественных наук для применения в инженерной практике

Уметь:

ОПК-1.2/Ум2 Работать с научно-технической информацией

ОПК-1.2/Ум6 Разрабатывать механико-математические модели, на базе законов механики. Применять изученный материал при решении конкретных задач механики.

ОПК-1.2/Ум13 Умеет применять основные законы и методы физики и естественных наук для использования в инженерной практике

Владеть:

ОПК-1.2/Нв5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели

ОПК-1.2/Нв11 Владеет навыками применения основных законов и методов физики и естественных наук для применения в инженерной практике

ОПК-1.3 ОПК-1.3. Способен применять общеинженерные знания в инженерной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн6 Естественнонаучную сущность проблем в инженерной деятельности

ОПК-1.3/Зн8 Знает закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, и то, как они используются в инженерной деятельности

Уметь:

ОПК-1.3/Ум6 Применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности

ОПК-1.3/Ум8 Умеет применять закономерности и методы, используемые в общеинженерных знаниях, в инженерной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв5 Владеть методами выбора физической модели реального объекта и соответствующей математической модели

ОПК-1.3/Нв8 Владеет навыками применения закономерностей и методов, используемых в общеинженерных знаниях, для использования в инженерной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.12 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	108	3	34	34	4	Экзамен (36)
2 семестр	108	3	34	34	4	Экзамен (36)

3 семестр	144	4	34	34	40	Экзамен (36)
Всего	360	10	102	102	48	108

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Механика	**55**	**26**	**26**	**3**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Кинематика	8	4	4		
Тема 1.2. Динамика	21	10	10	1	
Тема 1.3. Динамика твердого тела	15	6	8	1	
Тема 1.4. Колебания и волны	7	4	2	1	
Тема 1.5. Релятивистская механика	4	2	2		
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	**17**	**8**	**8**	**1**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	9	4	4	1	
Тема 2.2. Термодинамика	8	4	4		
Раздел 3. Электромагнетизм	**72**	**34**	**34**	**4**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Электричество	36	17	17	2	
Тема 3.2. Магнетизм	36	17	17	2	
Раздел 4. Оптика	**58**	**18**	**18**	**22**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. Волновая оптика	32	10	10	12	
Тема 4.2. Квантовая оптика	26	8	8	10	
Раздел 5. Основы атомной, ядерной и квантовой физики	**50**	**16**	**16**	**18**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 5.1. Квантовая механика.	18	6	6	6	
Тема 5.2. Атомная физика	18	6	6	6	
Тема 5.3. Ядерная физика	14	4	4	6	
Итого	**252**	**102**	**102**	**48**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Кинематика

Кинематика точки. Скорость точки. Ускорение и его составляющие. Виды движений точки. Кинематика твёрдого тела. Виды движений тела. Угловые и линейные характеристики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, связь между ними.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Динамика

Масса. Сила. Законы Ньютона. Пределы их применимости. Силы тяжести, тяготения, упругости. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы реакции опоры и подвеса, трения, сопротивления. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции.
Механическая система. Уравнение изменения импульса системы. Закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно оси. Уравнения изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая, потенциальная и механическая энергии. Консервативные силы и потенциальная энергия. Потенциальная энергия сил тяжести, тяготения, упругости. Уравнения изменения кинетической энергии и механической энергии. Законы сохранения механической энергии и полной энергии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 1.3. Динамика твердого тела

Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Момент инерции. Моменты инерции простейших тел. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа сил и мощность при вращении тела. Аналогия между поступательным и вращательным движениями. Основные уравнения динамики и статики твёрдого тела.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 1.4. Колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, фаза, циклическая частота, частота, период. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник, формула Гюйгенса для периода колебаний. Энергия колебаний маятников. Волны в механике. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт, волновая поверхность. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны и волновое число.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 1.5. Релятивистская механика

Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистская кинематика: сокращение длин, замедление времени, закон сложения скоростей, интервал событий. Основной закон релятивистской динамики.
Релятивистский импульс и релятивистская масса. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Частицы с нулевой массой покоя

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Молекулярно-кинетические положения. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Идеальный газ и его уравнение состояния в различных формах. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Абсолютная температура. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Характерные скорости молекул газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы этих явлений. Коэффициенты явлений переноса для идеального газа и связь между ними. Средняя длина свободного пробега молекул газа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 2.2. Термодинамика

Степени свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Изохорный, изобарный и изотермический процессы. Теплоёмкости этих процессов для идеального газа. Адиабатический процесс. Его уравнение для идеального газа в различных переменных. Уменьшение температуры атмосферного воздуха с увеличением высоты. Энтропия и её статистический смысл. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 3. Электромагнетизм

Тема 3.1. Электричество

Электростатическое поле и его характеристики. Напряжённость поля. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Поток вектора напряжённости и поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и диэлектрике. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь разности потенциалов с напряжённостью электростатического поля. Электрическая ёмкость уединённого проводника и конденсатора. Последовательное и параллельное соединения конденсаторов. Энергия заряженного проводника и энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля. Дипольный момент, поляризованность. Условия для электростатического поля на границе раздела двух диэлектриков.
Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома. Электрическое сопротивление проводников. Удельное электрическое сопротивление. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца. Первое и второе правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей. Последовательное и параллельное соединения источников тока и нагрузок.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 3.2. Магнетизм

Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Магнитное поле в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Закон Био – Савара – Лапласа. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
Закон Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный момент, намагниченность. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнитных сред.
Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Природа ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
Собственные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона для периода колебаний в колебательном контуре. Энергия колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Амплитуда и частота затухающих колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Их основные особенности. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Электромагнитные волны. Их свойства и виды. Плотность энергии волны, вектор Пойнтинга – Умова. Интенсивность электромагнитных волн.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 4. Оптика

Тема 4.1. Волновая оптика

Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности. Интерференция света от двух источников и в тонких плёнках. Кольца Ньютона. Просветление оптики.
Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на отверстии. Дифракционная расходимость пучка. Переход волновой оптики в геометрическую. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэггов. Разрешающая способность объектива и дифракционной решётки.
Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Плоско- и эллиптически поляризованный свет. Поляризаторы, закон Малюса. Степень поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении, закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия при различных воздействиях. Естественное и магнитное вращения плоскости поляризации.
Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощение электромагнитных волн, закон Бугера. Рассеяние света, закон Рэлея. Рефракция света. Излучение Вавилова – Черенкова. Эффект Доплера.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 4.2. Квантовая оптика

Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка для теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка – Эйнштейна. Оптическая пирометрия.
Фотоны.
Внешний фотоэффект и его законы. Теория и уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны, их энергия и импульс. Давление света. Эффект Комптона.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 5. Основы атомной, ядерной и квантовой физики

Тема 5.1. Квантовая механика.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества и поля. Формулы де Бройля. Соотношения неопределённостей. Классические и квантово-механические движения частиц. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера для одномерных стационарных состояний. Частица в одномерной потенциальной яме, уровни энергии. Туннельный эффект.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 5.2. Атомная физика

Спектры атомов. Обобщённая формула Бальмера для спектра атома водорода. Модель атома по Резерфорду. Постулаты Бора и его теория для атома водорода. Теория атома водорода в квантовой механике. Квантовые числа и определяемые ими физические величины. Символы состояний и плотность вероятности нахождения электрона. Правила отбора и спектр. Спин электрона. Магнитное спиновое квантовое число. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Поглощение излучения, спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры. Процессы в гелий-неоновом лазере. Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 5.3. Ядерная физика

Символика атомного ядра. Изотопы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность, виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, энергия ядерной реакции. Ядерная энергетика, термоядерный синтез.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 1 семестр.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 2 семестр.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый

результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).
Каждый билет включает:
1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.
При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.
Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).
Каждый билет включает:
1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.
При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

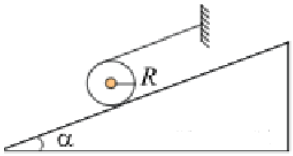
7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Механика
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 1.1. Кинематика
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Для какого вида движения справедливы условия: тангенциальное ускорение равно нулю, нормальное ускорение постоянно и не равно нулю?
1. Прямолинейное равномерное движение
2. Криволинейное равномерное движение
3. Прямолинейное неравномерное движение
2. Равномерное движение по окружности

Тема 1.2. Динамика
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Тело массы m неподвижно лежит на наклонной плоскости с углом a. Чему равен вес тела?

Тема 1.3. Динамика твердого тела
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. На наклонной шероховатой плоскости покоится цилиндр с радиусом 30 см и массой 3 кг, обмотанный легкой невесомой нитью. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30°. Между цилиндром и плоскостью сила трения такая, что он покоится. Найдите силу натяжения нити.



Тема 1.4. Колебания и волны

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Уравнение колебательного движения материальной точки $x = 0{,}4\cos(5\pi t)$. Определите период колебаний материальной точки. Ответ дайте в секундах.

Тема 1.5. Релятивистская механика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Собственное время жизни мюона 1 мкс. Найти время его жизни в лабораторной системе отсчета, в которой он движется со скоростью 0.9с.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Определить массу кислорода в сосуде вместимостью 0,4 м³ под давлением $8{,}3\cdot10^5$ Па и при температуре 320 К (молярная масса кислорода — 0,032 кг/моль)

Тема 2.2. Термодинамика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Каково изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж, а внешние силы совершили над ним работу 500 Дж? (Ответ дайте в джоулях.)

Раздел 3. Электромагнетизм

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 3.1. Электричество

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Два иона с отношением зарядов 3:1 и отношением масс 1:2 движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обоих ионов равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих ионов спустя одно и то же время после начала движения.

2. Резисторы сопротивлениями 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом включены последовательно в цепь постоянного тока. Отношение работ электрического тока, совершенных при прохождении тока через эти резисторы за одинаковое время, равно

1) 1 : 1 : 1
2) 1 : 2 : 3
3) 3 : 2 : 1
4) 1 : 4 : 9

Тема 3.2. Магнетизм

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. В однородном магнитном поле, индукция которого 1.67 10-5 Тл протон движется перпендикулярно вектору магнитной индукции В по окружности радиусом 5 м. Определите скорость протона.

Раздел 4. Оптика

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 4.1. Волновая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Пучок параллельных световых лучей падает из воздуха на толстую стеклянную пластину под углом 60 и, преломляясь, переходит в стекло. Ширина пучка в воздухе 10 см. Определите ширину пучка в стекле. Показатель преломления стекла 1,51.

2. На поверхность стеклянной призмы нанесена тонкая пленка с показателем преломления ппл < пст толщиной 112,5 нм. На пленку по нормали к ней падает свет с длиной волны 630 нм. При каком значении показателя преломления ппл пленка будет «просветляющей»?

Тема 4.2. Квантовая оптика

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Параллельный пучок света длиной волны $\lambda = 500$ нм падает нормально на зачерненную поверхность, производя давление p = 10 мкПа. Определите: 1) концентрацию п фотонов в пучке, 2) число n1 фотонов, падающих на поверхность площадью 1 м2 за время 1 с.

2. При фотоэффекте работа выхода электрона из металла зависит от

1) частоты падающего света
2) интенсивности падающего света

3) химической природы металла
4) кинетической энергии вырываемых электронов.

Раздел 5. Основы атомной, ядерной и квантовой физики
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 5.1. Квантовая механика.
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Определите импульс частицы (кг•м)/с, длина волны которой 4,41•10-7м? (h = 6,62•10-34Дж•с)

Тема 5.2. Атомная физика
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Выберите верное утверждение:

1.электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом не излучают энергию;
2.электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом излучают энергию;
3.электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом не излучают энергию;
4.электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом излучают энергию

Тема 5.3. Ядерная физика
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. В опыте Резерфорда большая часть альфа- частиц свободно проходит сквозь фольгу, практически не
отклоняясь от прямолинейных траекторий, так как
1.ядро атома имеет положительный заряд;
2.ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры
3.альфа-частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу
4.электроны имеют отрицательный заряд;

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Вопросы/Задания:
1. Момент силы и момент импульса относительно точки и относительно оси. Формулы для момента силы и момента импульса относительно оси.

2. На однородный сплошной подвижный цилиндрический вал массой 12 кг намотана лёгкая нить, к концу которой прикреплён груз массой 2 кг. Пренебрегая трением, определить силу натяжения нити. Ускорение свободного падения равно 9.8 м/с2.

3. Сплошной однородный диск подвешен вертикально на гвоздь за дырку, сделанную ровно посередине между краем и центром. При этом период малых колебаний диска равен 0.942 с. Найти радиус диска.

4. Тепловые двигатели. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей. Цикл Карно и его КПД

5. Баллон вместимостью 6 л содержит некоторый газ массой 12 г под давлением 160 кПа. Найти наиболее вероятную скорость молекул газа.

6. В результате адиабатического расширения 5 моль углекислого газа (CO2) его температура понизилась на 40С. Найти работу, совершённую газом.

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

7. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и в диэлектрике.

8. Тонкое кольцо радиусом 10 см однородно заряжено с линейной плотностью заряда 40 мкКл/м. Найти напряжённость электрического поля в точке на оси кольца, удалённой от его центра на расстояние 20 см. Определить поток вектора напряжённости поля через поверхность сферы, охватывающей кольцо.

9. Три батареи с ЭДС 12 В, 5 В, 10 В и одинаковыми внутренними сопротивлениями 1 Ом соединены параллельно одноимёнными полюсами. Определить силу тока в каждой батарее и разность потенциалов на их зажимах

10. Закон Ампера. Сила Лоренца.

11. По длинному прямому проводу и по кольцу текут токи. Кольцо перпендикулярно проводу и касается его. Найти силу тока в проводе, если сила тока в кольце равна 2 А, а острый угол между проводом и линией вектора магнитной индукции в центре петли равен 45.

12. По тонкой катушке радиусом 40 см, содержащей 20 витков, течёт ток 80 А. В центре катушки закреплена квадратная рамка со стороной 5 мм. Рамка и катушка лежат в одной плоскости. Какой заряд протечёт по рамке при выключении тока в катушке, если сопротивление рамки равно 0.314 Ом?

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

13. Интерференция света от двух источников по методу Юнга. Координаты интерференционных полос на экране.

14. Найти длину волны света, если радиус пятого светлого кольца Ньютона в отражённом свете больше радиуса первого светлого кольца Ньютона в отражённом свете на 1.2 мм, а радиус кривизны линзы равен 1.25 м.

15. Интенсивность света от лампы накаливания после прохождения двух поляроидов равна 9 Вт/см2. Найти интенсивность света перед этими поляроидами, если угол между их плоскостями пропускания равен 45. Потерями света в поляроидах пренебречь.

16. Два шара при одинаковой температуре излучают с одинаковой мощностью. Радиус первого шара равен 14 см, а степень черноты второго шара равна 0.49. Найти радиус второго шара, если первый шар является абсолютно чёрным телом.

17. Теория атома водорода в квантовой механике. Правила отбора и спектр.

18. Энергия фотона K-линии в характеристическом рентгеновском спектре некоторого химического элемента равна 16.3 кэВ. Найти порядковый номер Z этого элемента.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Веревочкин Ю.Г. Механика: Учебное пособие. Для студентов 1 курса всех специальностей. / Ю.Г. Веревочкин. - МИИГАиК, 2005. - 272 - Текст: непосредственный.

2. Веревочкин Ю.Г. Механика (краткая теория и примеры решения задач): Учеб. пособие. / Ю.Г. Веревочкин. - МИИГАиК, 2015. - 137 - Текст: непосредственный.

3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. - 5-е изд. стереотип. - Издательство Высшая школа, 1998. - 542 - 5-06-003520-4. - Текст: непосредственный.

4. Скорохватов Н.А. Курс лекций по электромагнетизму: Для студентов 2 курса. / Н.А. Скорохватов. - МИИГАиК, 2006. - 108 - Текст: непосредственный.

5. Феофилактова Т.В. Волновые и квантовые свойства электрмагнитного излучения: Учебное пособие. Для студентов 2 курса всех специальностей. / Т.В. Феофилактова. - МИИГАиК, 2007. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Основы теоретической физики / . - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. - 978-5-8114-9042-4 (том 1), 978-5-8114-0618-0 (общий). - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/183764 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://lms.miigaik.ru - СДО МИИГАиК

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Интерактивная панель - 2 шт.
Меловая доска - 5 шт.

Для практических занятий
Меловая доска - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.