

УТВЕРЖДАЮ
Директор БИТУ (филиала)
_____ Е.В. Кузнецова
« 29 » июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.02 Физика

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Эксплуатация автоматизированных систем управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2023
Общая трудоемкость:	432 часов/12 з.е.

Программу составил(и):
канд.пед.наук доц. Одинокова Е.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Физика"

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 25 мая 2023 г. протокол № 11 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Руководитель ОПОП

 _____ доцент, к.п.н. Одинокова Е.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Информационные технологии и системы управления

Протокол от 29 июня 2023 г. № 11

И.о. зав. кафедрой Одинокова Е.В.  _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний по общим вопросам, связанным с современной физической картиной мира и основ естественнонаучного мировоззрения, а также ознакомление обучающихся с историей развития физики и основных её открытий; формированием у обучающихся навыков теоретического анализа физических явлений и грамотного применения положений фундаментальной физики к анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться в своей профессиональной деятельности; формированием у обучающихся навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов с последующим применением в профессиональной сфере.

1.2. Задачи:

- Формирование системы, знаний и умений по основным разделам классической и современной физики,
- Развитие у обучающихся умения находить наиболее рациональные пути анализа и решения физических задач, имеющих практическое применение,
- Формирование способности применять знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств,
- Формирование способности планировать и проводить физический эксперимент, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Теория автоматического управления	3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3

Распределение часов дисциплины

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Вид занятий						
Лекции	4	4	2	2	6	6
Лабораторные	4	4	2	2	6	6
Практические	8	8	4	4	12	12
В том числе электрон.	16		8		24	
Итого ауд.	16	16	8	8	24	24
Контактная работа	16	16	8	8	24	24
Сам. работа	254	254	127	127	381	381
Часы на контроль	18	18	9	9	27	27
Итого	288	288	144	144	432	432

Вид промежуточной аттестации:

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-1:Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1: Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-1.2: Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.3: Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Механика						
1.1	<p>Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Краткое содержание: Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Работа и энергия, мощность. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики /Лек/</p>	1	1	0	0	ОПК-1.1	Тестовые задания текущего контроля, устный опрос
1.2	<p>Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Краткое содержание: Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Работа и энергия, мощность. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Уметь: - разбираться в физических принципах классической механики; - решать физические</p>	1	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Контрольная работа

	задачи механики; Владеть: - методами физического описания типовых задач механики; - навыками применения законов механики /Пр/						
1.3	<p>Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.</p> <p>Краткое содержание: Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение.</p> <p>Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Работа и энергия, мощность. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Лабораторная работа «Движение тела с постоянным ускорением» Лабораторная работа «Движение под действием постоянной силы»</p> <p>Уметь: - разбираться в физических принципах классической механики; - решать физические задачи механики;</p> <p>Владеть: - методами физического описания типовых задач механики; - навыками применения законов механики /Лаб/</p>	1	1	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Отчет по лабораторным работам
1.4	<p>Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.</p> <p>Краткое содержание: Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение.</p> <p>Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Работа и энергия, мощность. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики</p> <p>Уметь: - разбираться в физических принципах классической механики; - решать физические</p>	1	64	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопросы к самоподготовке

	задачи механики; Владеть: - методами физического описания типовых задач механики; - навыками применения законов механики /Ср/						
	Раздел 2.Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики. Краткое содержание: Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории молекулярной физики /Лек/	1	1	0	0	ОПК-1.1	Тестовые задания текущего контроля, устный опрос
2.2	Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики. Краткое содержание: Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Уметь: - разбираться в физических принципах МКТ и термодинамики; - решать физические задачи МКТ и термодинамики; Владеть:	1	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Контрольная работа

	<p>- методами физического описания задач с помощью законов молекулярно-кинетической теории,</p> <p>- навыками применения законов молекулярно-кинетической теории. /Пр/</p>						
2.3	<p>Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.</p> <p>Краткое содержание:</p> <p>Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.</p> <p>Лабораторная работа «Теплоёмкость идеального газа»</p> <p>Лабораторная работа «Цикл Карно»</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбираться в физических принципах МКТ и термодинамики; - решать физические задачи МКТ и термодинамики; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физического описания задач с помощью законов молекулярно-кинетической теории, - навыками применения законов молекулярно-кинетической теории. /Лаб/ 	1	1	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Отчет по лабораторным работам
2.4	<p>Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.</p> <p>Краткое содержание:</p> <p>Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный</p>	1	63	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы для самоподготовки

	<p>процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории молекулярной физики</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбираться в физических принципах МКТ и термодинамики; - решать физические задачи МКТ и термодинамики; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физического описания задач с помощью законов молекулярно-кинетической теории, - навыками применения законов молекулярно-кинетической теории. /Ср/ 						
	Раздел 3.Промежуточная аттестация						
3.1	<p>Подготовка и проведение экзамена</p> <p>Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической механики, молекулярной физики, термодинамики</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разбираться в физических принципах классической механики, МКТ, термодинамики; - решать физические задачи механики, МКТ, термодинамики; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами физического описания типовых задач механики, задач с помощью законов молекулярно-кинетической теории; - навыками применения законов механики, законов молекулярно-кинетической теории. /Экзамен/ 	1	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование
	Раздел 4.Электричество и магнетизм						
4.1	<p>Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Поток вектора напряжённости. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление</p>	1	2	0	0	ОПК-1.1	Тестовые задания текущего контроля, устный опрос

	<p>проводников. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии электромагнитной волны. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории электрического поля и электродинамики; методы измерения различных физических величин электродинамики /Лек/</p>						
4.2	<p>Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики. Краткое содержание: Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Поток вектора напряжённости. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии электромагнитной волны. Уметь: - разбираться в физических принципах электрического поля и классической электродинамики; - решать физические задачи электростатики и классической электродинамики; Владеть: - методами физического описания типовых задач электродинамики; - навыками применения законов классической электродинамики /Пр/</p>	1	4	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
4.3	<p>Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики. Краткое содержание: Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического</p>	1	2	0	0	ОПК-1.2, ОПК-1.3	Отчет по лабораторным работам

	<p>поля. Поток вектора напряжённости. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии электромагнитной волны. Лабораторная работа «Закон Ома для неоднородного участка цепи» Лабораторная работа "Свободные колебания в RLC контуре" Уметь: - разбираться в физических принципах электрического поля и классической электродинамики; - решать физические задачи электростатики и классической электродинамики; Владеть: - методами физического описания типовых задач электродинамики; - навыками применения законов классической электродинамики /Лаб/</p>						
4.4	<p>Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики. Краткое содержание: Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Поток вектора напряжённости. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии</p>	1	127	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к самоподготовке

	<p>электромагнитной волны. Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории электрического поля и электродинамики; методы измерения различных физических величин электродинамики Уметь: - разбираться в физических принципах электрического поля и классической электродинамики; - решать физические задачи электростатики и классической электродинамики; Владеть: - методами физического описания типовых задач электродинамики; - навыками применения законов классической электродинамики /Ср/</p>						
	Раздел 5.Промежуточная аттестация						
5.1	<p>Подготовка и проведение экзамена Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории электрического поля и электродинамики; методы измерения различных физических величин электродинамики Уметь: - разбираться в физических принципах электрического поля и классической электродинамики; - решать физические задачи электростатики и классической электродинамики; Владеть: - методами физического описания типовых задач электродинамики; - навыками применения законов классической электродинамики /Экзамен/</p>	1	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование
	Раздел 6.Волновая оптика и квантовая природа излучения						
6.1	<p>Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения. Краткое содержание: Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и</p>	2	2	0	0	ОПК-1.1	Тестовые задания текущего контроля, устный опрос

	аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно–волновой дуализм природы света. Знать: фундаментальные основы волновой оптики и квантовой природы излучения /Лек/						
6.2	Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения. Краткое содержание: Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно–волновой дуализм природы света. Уметь: - разбираться в физических принципах волновой оптики и квантовой природы излучения; - решать физические задачи волновой оптики и квантовой природы излучения Владеть: - методами физического описания типовых задач волновой оптики и квантовой природы излучения; - навыками применения законов волновой оптики и квантовой природы излучения /Пр/	2	4	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Контрольная работа
6.3	Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения. Краткое содержание: Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и	2	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3	Отчет по лабораторным работам

	<p>технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм природы света. Лабораторная работа «Опыт Юнга» Лабораторная работа «Внешний фотоэффект» Уметь: - разбираться в физических принципах волновой оптики и квантовой природы излучения; - решать физические задачи волновой оптики и квантовой природы излучения Владеть: - методами физического описания типовых задач волновой оптики и квантовой природы излучения; - навыками применения законов волновой оптики и квантовой природы излучения /Лаб/</p>						
6.4	<p>Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения. Краткое содержание: Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света.</p>	2	127	0	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Вопросы к самоподготовке

	<p>Корпускулярно–волновой дуализм природы света. Знать: фундаментальные основы волновой оптики и квантовой природы излучения Уметь: - разбираться в физических принципах волновой оптики и квантовой природы излучения; - решать физические задачи волновой оптики и квантовой природы излучения Владеть: - методами физического описания типовых задач волновой оптики и квантовой природы излучения; - навыками применения законов волновой оптики и квантовой природы излучения /Ср/</p>						
	Раздел 7.Промежуточная аттестация						
7.1	<p>Подготовка и проведение экзамена. Знать: положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них. Уметь анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. Владеть навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. /Экзамен/</p>	2	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ

и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведённых на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
 - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
 - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1:Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Недостаточный уровень:

Не знает положения, законы и методы в области естественных наук

Не умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Не владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Пороговый уровень:

Знает положения, законы в области естественных наук

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов в области естественных наук

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе законов в области естественных наук

Продвинутый уровень:

Знает положения, законы и методы в области естественных наук

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук

Высокий уровень:

Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутой: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Не знает положения, законы и методы в области естественных наук
Не умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Не владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

2. Пороговый уровень
Знает положения, законы в области естественных наук
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов в области естественных наук
Владет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе законов в области естественных наук
3. Продвинутый уровень
Знает положения, законы и методы в области естественных наук
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук
Владет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук
4. Высокий уровень
Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Владет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

Вопросы к устному опросу

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

1. Дайте определение механического движения
2. Дайте определения траектории, пути, перемещения
3. Как вычислить среднюю скорость?
4. Дайте определение мгновенной скорости
5. Дайте определение ускорению
6. Дайте определение кинетической энергии
7. Дайте определение потенциальной энергии
8. Дайте определение момента силы, момента импульса
9. Дайте определение момента инерции
10. Дайте определение ускорения, угловой скорости, углового ускорения.

Тема 2. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики.

11. Дайте определение идеального газа
12. Назовите законы идеального газа.
13. Напишите формулу основного закона МКТ.
14. Приведите формулы для наиболее вероятной, средней и среднеквадратичной скоростей.
15. Дайте определение теплоемкости, приведите соответствующие формулы.
16. Приведите формулу Майера.
17. Расскажите в чем состоят первое и второе начала термодинамики?
18. Дайте определения обратимого и необратимого процессов
19. Опишите элементы теплового двигателя.
20. Дайте определение энтропии.

Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики.

21. Дайте определение электростатического поля.

22. С какой силой взаимодействуют два точечных электрических заряда?
23. Как определяют вектор напряженности электрического поля в произвольной точке пространства в случае, когда поле создано точечным положительным зарядом? Точечным отрицательным зарядом?
24. Как вычислить напряженность электростатического поля, созданного точечным зарядом, в точке, удаленной на расстоянии r от него?
25. Дайте определение потенциала электрического поля. Как потенциал связан с напряженностью?
26. Запишите теорему Остроградского — Гаусса для электрического поля.
27. Напишите и объясните закон Ома
28. Расскажите каким образом магнитное поле действует на проводник с током или движущийся электрический заряд.
29. Напишите и объясните закон Ампера
30. Расскажите в чём заключается явление электромагнитной индукции

Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения.

31. Дайте определение интерференции. Сформулируйте условия получения максимумов и минимумов интенсивности света.
32. Опишите явление интерференции в тонких пленках. Как рассчитывается разность хода между интерферирующими лучами при наблюдении колец Ньютона в отраженном свете?
33. Дайте определение дифракции. Сформулируйте принцип построения зон Френеля.
34. Дайте определение дифракционной решетки. Нарисуйте график распределения интенсивности на экране при наблюдении дифракции на решетке. Сформулируйте условие получения главных максимумов.
35. Дайте определение дисперсии. Раскройте сущность понятий «нормальная дисперсия» и «аномальная дисперсия»
36. Расскажите о способах получения поляризованного света.
37. Напишите и объясните закон Малюса и закон Брюстера.
38. Напишите и объясните закон Стефана — Больцмана и закон Вина.
39. Запишите формулы для вычисления энергии фотона и импульс фотона.
40. Дайте определение фотоэффекта. Сформулируйте законы фотоэффекта.
41. Перечислите законы сохранения, использующиеся при объяснении эффекта Комптона
42. Запишите формулу для определения давления света на поглощающую поверхность.

Вопросы к самоподготовке

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

1. Назовите виды поступательного движения тела и приведите уравнения этих движений.
2. Сформулируйте второй закон Ньютона.
3. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
4. Какие силы называются консервативными?
5. Дайте определение момента инерции твердого тела. Каков физический смысл момента инерции?
6. Перечислите характеристики поступательного движения тела, дайте их определение.
7. Дайте определение динамических характеристик вращательного движения тела относительно оси вращения – момента силы, момента инерции и момента импульса.
8. Какой маятник называется физическим, математическим?
9. При каких условиях физический маятник совершает гармонические колебания? Приведите уравнение такого колебания.
10. Что такое центр масс механической системы и как определяется положение центра масс?
11. Как определить момент инерции материальной точки и твердого тела относительно оси вращения?
12. Сформулируйте законы сохранения импульса и механической энергии. Каковы условия выполняемости этих законов?

Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.

13. Перечислите явления переноса. При каких условиях они возникают?
14. Запишите уравнения диффузии, внутреннего трения и теплопроводности. Что переносится в каждом из указанных явлений?
15. Каков физический смысл коэффициентов диффузии, внутреннего трения и теплопроводности?
16. Какова причина возникновения внутреннего трения? В чем отличие механизма возникновения силы внутреннего трения в газах и жидкостях?
17. Какими термодинамическими параметрами характеризуется состояние термодинамической системы? Назовите виды термодинамических процессов и приведите их уравнения.
18. Сформулируйте первый закон термодинамики, запишите его для различных термодинамических процессов.
19. Сформулируйте II начало термодинамики.
20. Как рассчитать γ для идеального газа?
21. Что такое теплоемкость? Удельная и молярная? Какая связь между ними?
22. Как на практике реализовать адиабатный процесс?
23. Приведите уравнения адиабатного процесса. Что характеризует показатель адиабаты?
24. Охарактеризуйте физический смысл коэффициента внутреннего трения (динамической вязкости). Как рассчитать кинематическую вязкость и какова ее размерность?
25. В чем состоит метод определения коэффициента внутреннего трения? В каких единицах измеряется коэффициент внутреннего трения?

Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики.

26. Дайте определение потенциала электростатического поля

37. Какие источники света называются когерентными и какими способами их можно получить?
38. Что такое оптическая длина пути, геометрическая и оптическая разности хода интерферирующих лучей?
39. Запишите условие максимума и минимума интенсивности света при интерференции.
40. Как рассчитать ширину полосы в интерференционной картине от двух источников?
41. Раскройте сущность явления дифракции
42. Объясните особенности наблюдения дифракции Френеля, дифракции Фраунгофера
43. Запишите условия наблюдения максимумов и минимумов дифракции на щели, на решетке.
44. Для каких видов волн характерно явление дифракции?
45. Что понимается под угловой дисперсией дифракционной решетки?
46. Какой свет называется естественным, поляризованным, частично поляризованным? Как определяется степень поляризации света?
47. Сформулируйте закон Малюса.

Задания к лабораторным работам

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

Лабораторная работа «Движение тела с постоянным ускорением»

Задание:

- 1) Повторить теоретические основы законов движения объекта, моделью которого является материальная точка (МТ);
- 2) Исследовать законы движения объекта с постоянным ускорением;
- 3) Экспериментально определить ускорение свободного падения на поверхности Земли.

Лабораторная работа «Движение под действием постоянной силы»

Задание:

- 1) Исследовать движение тела под действием постоянной силы,
- 2) Экспериментально определить свойства сил трения покоя и движения;
- 3) Определить массу тела.

Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.

Лабораторная работа «Теплоемкость идеального газа»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование теплоемкости идеального газа в изохорическом и изобарическом процессах,
- 2) Экспериментально подтвердить закономерности изопроцессов,
- 3) Экспериментально определить количество степеней свободы и структуры молекул газа в данной модели.

Лабораторная работа «Цикл Карно»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование цикла Карно в идеальном газе,
- 2) Экспериментально определить работу, совершённую газом за цикл,
- 3) Экспериментально проверить теоремы Карно.

Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики.

Лабораторная работа «Закон Ома для неоднородного участка цепи»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование законов, действующих в цепях постоянного тока,
- 2) Экспериментально подтвердить закон Ома для неоднородного участка цепи.

Лабораторная работа «Свободные колебания в RLC контуре»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование процесса свободных затухающих колебаний в электрическом колебательном контуре,
- 2) Экспериментально исследовать закономерности свободных затухающих колебаний,
- 3) Экспериментально определить величины индуктивности контура.

Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения.

Лабораторная работа «Опыт Юнга»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование процесса наложения когерентных электромагнитных волн,
- 2) Экспериментально исследовать закономерности взаимодействия световых волн от двух источников (щелей).

Лабораторная работа «Внешний фотоэффект»

Задание:

- 1) Повторить теоретическое обоснование процессов, характеризующих квантовую модель внешнего фотоэффекта,
- 2) Экспериментально подтвердить закономерности внешнего фотоэффекта,
- 3) Экспериментально определить красную границу фотоэффекта, работу выхода фотокатода и постоянную Планка.

Контрольные работы размещены в Приложении 1.

Тестовые задания текущего контроля размещены в Приложении 2.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Вопросы итогового тестирования размещены в Приложении 3.

Вопросы к экзаменам размещены в Приложении 4.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантов задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырём сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не менее 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и

оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждения темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного

материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Грабовский Р. И. Сборник задач по физике [Электронный ресурс].. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168434
Л.1.2	Грабовский Р. И. Курс физики [Электронный ресурс].. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/184052
Л.1.3	Кудин Л. С., Бурдуковская Г. Г. Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс].. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 324 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/184045
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Kaspersky Endpoint Security
7.2.2	Microsoft Office 2013 Standard
7.2.3	Microsoft Windows 7
7.2.4	Microsoft®WINHOME 10 Russian Academic OLP ILicense NoLevel Legalization GetGenuine
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/

7.3.6	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/
7.3.7	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-303 - Лаборатория Моделирование систем : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 10 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет
-----	--

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

1. Уравнение движения материальной точки по прямой имеет вид $x = 2 + 2t - 0,5t^2$. Чему равно ускорение точки? Найти момент времени, в который скорость точки равна нулю? Чему равна координата x в этот момент времени? (-1 м/с^2 ; 2 с ; 4 м)
2. Определить модуль скорости материальной точки в момент времени $t=2\text{ с}$, если точка движется по закону $\vec{r} = \alpha t^2 \vec{i} + \beta \sin(\pi t) \vec{j}$, где $\alpha = 2 \text{ (м/с}^2\text{)}$; $\beta = 3\text{ м}$. ($v \approx 12,4\text{ м/с}$)
3. Частица движется с ускорением $\vec{a} = 2t\vec{i} + 4t\vec{j} + 3\vec{k} \text{ (м/с}^2\text{)}$. Определить модуль скорости в момент $t=2\text{ с}$, если в начальный момент времени $t=0$ скорость была $\vec{v}_0 = 3\vec{i} + 1\vec{j} - 1\vec{k} \text{ (м/с)}$. ($12,45\text{ м/с}$)
4. Три четверти своего пути автомобиль прошел со скоростью $v_1 = 60\text{ км/ч}$, остальную часть пути – со скоростью $v_2 = 80\text{ км/ч}$. Какова средняя путевая скорость автомобиля? (64 км/ч)
5. Движение точки задано уравнением $x = 12t - 2t^2$. Определить среднюю путевую скорость движения точки в интервале времени от 1 до 4 с. (2 м/с)
6. Движение точки описывается уравнением $s = 2t^3 - 10t^2 + 8$. Найти скорость и ускорение точек в момент $t = 4\text{ с}$. Ответ: $16\text{ м/с}, 28\text{ м/с}^2$.
7. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 30 м/с . За какое время тело пройдет путь, равный 50 м ? (4 с)
8. Камень, брошенный горизонтально с высоты 2 м над землей, упал на расстоянии 7 м от места бросания по горизонтали. Найти модули начальной и конечной скорости камня. ($9,9$ и $14,1\text{ м/с}$)
9. Два тела брошены одновременно из одной точки: одно – вертикально вверх, другое – под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Начальная скорость каждого тела 25 м/с . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти расстояние между телами через $1,7\text{ с}$. (22 м)
10. С высоты 2 м под углом 60° к горизонту бросили мяч с начальной скоростью $8,7\text{ м/с}$. Какое расстояние он пролетит по горизонтали, прежде чем упадет на землю? Чему будет равно это расстояние, если камень будет брошен вниз под этим же углом к горизонту? ($7,5\text{ м}$; 1 м)
11. На гладком столе лежит брусок массой $m=4\text{ кг}$. К бруску привязан шнур, ко второму концу которого приложена сила $F=10\text{ Н}$, направленная параллельно поверхности стола. Найти ускорение а бруска. ($2,5\text{ м/с}^2$)
12. Шайба, пущенная по поверхности льда с начальной скоростью $v_0 = 20\text{ м/с}$, остановилась через $t=40\text{ с}$. Найти коэффициент трения μ шайбы о лед. ($0,05$)
13. Материальная точка массой $m=2\text{ кг}$ движется под действием некоторой силы F согласно уравнению $x = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $C=1\text{ м/с}^2$, $D = -0,2\text{ м/с}^3$. Найти значение этой силы в момент времени $t_1 = 2\text{ с}$ и $t_2 = 5\text{ с}$. В какой момент времени сила равна нулю? ($F_1 = -0,8\text{ Н}$; $F_2 = -8\text{ Н}$; $F_1 = 0\text{ Н}$ при $t = 1,67\text{ с}$)
14. По склону горы, имеющей длину 50 м и высоту 10 м , на веревке спускают без начальной скорости санки массой 60 кг . Найти силу натяжения веревки, если санки у основания горы имеют скорость 5 м/с , а сила трения между санками и поверхностью горы составляет 10% силы тяжести санок. (44 Н)
15. Катер массой $m=2\text{ т}$ с двигателем мощностью $P = 50\text{ кВт}$ развивает максимальную скорость $v_{\text{max}} = 25\text{ м/с}$. Определить время t , в течение которого катер после выключения двигателя потеряет половину своей скорости. Принять, что сила сопротивления движения катера изменяется пропорционально квадрату скорости. ($t = mv_{\text{max}}/P = 25\text{ с}$)
16. Частица 1 столкнулась с частицей 2, в результате чего возникла составная частица. Найти ее скорость \vec{v} и модуль v , если масса частицы 2 в $\eta = 2$ раза больше, чем у частицы 1, а их скорости перед столкновением равны $\vec{v}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j} \text{ (м/с)}$; $\vec{v}_2 = 4\vec{i} - 5\vec{j} \text{ (м/с)}$. ($\vec{v} = \vec{v}_1 + \eta\vec{v}_2/(1 + \eta)$; $v = 4\text{ м/с}$).
17. На железнодорожной платформе установлена безоткатная пушка, из которой производится выстрел вдоль полотна под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Масса платформы с пушкой $M = 20\text{ т}$, масса снаряда $m = 10\text{ кг}$,

- коэффициент трения между колесами платформы и рельсами $\mu = 10 \text{ кг}$. Определить скорость снаряда, если после выстрела платформа откатилась на расстояние 3 м. ($v_0 = M \sqrt{2\mu g S} / (m \cos \alpha) = 970 \text{ м/с}$)
18. При центральном абсолютно упругом ударе движущееся тело массой m_1 ударяется в покоящееся тело массой m_2 , в результате чего скорость первого тела уменьшается в $n = 1,5$ раза. Определить: 1) отношение m_1 / m_2 ; 2) кинетическую энергию E_k , с которой начнет двигаться второе тело, если первоначальная кинетическая энергия первого тела $E_k = 1000 \text{ Дж}$. (1) 5; 2) 555 Дж)
19. Тело массой $m_1 = 4 \text{ кг}$ двинется со скоростью $v_1 = 3 \text{ м/с}$ и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Считая удар центральным и неупругим, определить количество теплоты, выделившееся при ударе. (9 Дж)
20. Два груза массами $m_1 = 10 \text{ кг}$ и $m_2 = 15 \text{ кг}$ подвешены на нитях длиной $\ell = 2 \text{ м}$ так, что грузы соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол $\varphi = 60^\circ$ и выпущен. Определить высоту, на которую поднимутся оба груза после удара. Удар грузов считать неупругим. ($h = 16 \text{ см}$)
21. Снаряд массой 20 кг, летящий горизонтально, попадает в платформу с песком массой 10^4 кг и застревает в песке. С какой скоростью летел снаряд, если платформа начала двигаться со скоростью 1 м/с ? (501 м/с .)
22. Частица массой $6 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ упруго соударяется с частицей массой $1,1 \cdot 10^{-23} \text{ кг}$, находящейся в покое. После удара первая частица движется в направлении, обратном первоначальному. Во сколько раз изменилась энергия первой частицы? Ответ: в 0,8 раз.
23. Катящийся цилиндр массой 2 кг остановлен силой 9,81 Н на пути 0,5 м. Вычислить скорость цилиндра до торможения. (2,21 м/с).
24. Маховик и легкий шкив насажены на горизонтальную ось. К шкиву с помощью нити привязан груз, который, опускаясь равноускоренно, прошел 2 м за 4 с. Момент инерции маховика $0,05 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Определить массу груза, если радиус шкива 6 см. Массой шкива пренебречь. (0,36 кг).
25. Во сколько раз кинетическая энергия, которую необходимо сообщить телу для удаления его за пределы земного тяготения, больше кинетической энергии, необходимой для того, чтобы это тело вывести на орбиту искусственного спутника Земли, вращающегося на высоте 3000 км над ее поверхностью? (в 1,51 раза).

Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.

- В баллоне емкостью 30 л находится сжатый воздух при температуре 17°C . После того как часть воздуха израсходовали, давление понизилось на 2 МПа. Какая масса воздуха были израсходованы, если температура его оставалась постоянной? Ответ: 722 г.
- Сколько молекул азота находится в сосуде емкостью 1 л, если средняя квадратичная скорость молекул азота 500 м/с, а давление на стенки сосуда 1 кПа? Ответ: $2,58 \cdot 10^{20}$.
- Определить среднее число столкновений между молекулами воздуха за 1 с в 1 см^3 при температуре 7°C , если плотность воздуха $0,05 \text{ кг/м}^3$. Ответ: $9,7 \cdot 10^{25} \text{ с}^{-1}$.
- Определить полную энергию молекул кислорода массой 64 г, находящегося при температуре 47°C . Какова энергия вращательного движения молекул кислорода? Ответ: 13,22 кДж; 5,32 кДж.
- Азот массой 2 кг при температуре 17°C и давлении 10^5 Па сжимают до давления 1 Мпа. Определить работу, затраченную на сжатие, если газ сжимают: 1) изотермически; 2) адиабатно. Ответ: 396 кДж; 400 кДж.
- При изобарном расширении воздуха массой 1 кг его объем увеличивается на 100 л. Найти температуру и работу воздуха при расширении, если начальное давление 10^5 Па , а начальная температура равна 15°C . Ответ: 50°C ; 10,03 кДж.
- Определить изменение энтропии при изотермическом расширении водорода массой 1 г, если объем газа увеличился в 3 раза. Ответ: 4,56 Дж/К.
- При изобарном расширении гелия массой 2 г его объем изменился в 10 раз. Каково изменение энтропии. Ответ: 23,9 Дж/К.
- Тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя 1270 C , холодильника 150 C . На сколько надо изменить температуру нагревателя (при неизменной температуре холодильника), чтобы увеличить КПД машины в 2 раза? Ответ: на 255° K .
- В сосуде объемом 1 л под давлением 1 МПа находится кислород. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу для увеличения его объема в 2 раза при изобарном расширении и для увеличения его давления в 2 раза при изохорном процессе? Ответ: 3,5 кДж; 2,5 кДж.
- Считая азот идеальным газом, определить его удельные теплоемкости при изохорном и изобарном процессах. Ответ: 742 Дж/кг · К; 1,04 кДж/кг · К.

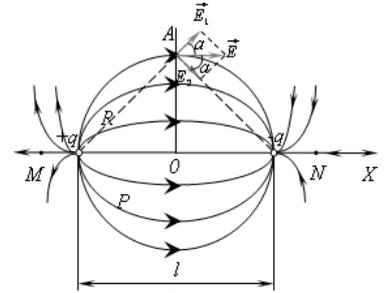
12. Температуру смеси азота массой 28г и кислорода массой 32г, находящуюся в закрытом сосуде, изменили на 200С. Определить изменение внутренней энергии смеси. Ответ: 0,831 кДж.
13. Углекислый газ массой 6,6 кг занимает объем 3,75 м³ при давлении 0,1МПа. Определить температуру газа, считая его идеальным; реальным. Ответ: $T_{ид}=301^{\circ}\text{К}$; $T_{р}=302^{\circ}\text{К}$.

Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики.

1. Заряженные шарики, находящиеся на расстоянии $r = 0,5$ м отталкиваются друг от друга с силой $F = 0,576$ Н. Суммарный заряд шариков $Q = 10 \cdot 10^{-6}$ Кл. Найти заряд каждого шарика в отдельности. [отв. 8 мкКл, 2 мкКл]
2. В вершинах квадрата находятся четыре одинаковых положительных точечных заряда q . Какой заряд Q следует поместить в центр квадрата, чтобы вся система находилась в равновесии? [отв. $Q = -q \frac{2\sqrt{2} + 1}{4}$]

3. Два одинаковых точечных заряда $q = +10$ мкКл находятся на расстоянии $l = 12$ см друг от друга. Найти напряженность поля в точке O (рис.), расположенной посередине расстояния между зарядами. [отв. 0]

4. Диполь образован двумя зарядами $|q| = 3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, находящимися на расстоянии $l = 10^{-9}$ м друг от друга. Найти напряженность поля диполя в точке N , расположенной на расстоянии $a = 2,5 \cdot 10^{-10}$ м от отрицательного заряда (вне диполя, на его оси), (рис.). [отв. $4,4 \cdot 10^{10}$ В/м]



5. Диполь образован двумя зарядами $q = +2$ нКл и $q = -2$ нКл, расстояние между зарядами $l = 10$ см. Определить напряженность поля, созданного диполем в точке A (рис.), находящейся на расстоянии $r_1 = 6$ м от положительного заряда и $r_2 = 8$ м от отрицательного. [отв. $5,74 \cdot 10^3$ В/м]

6. Земля обладает небольшим электрическим полем, напряженность которого непосредственно над ее поверхностью составляет 10 В/м. Чему равна поверхностная плотность заряда на ее поверхности. [отв. $\sigma = 8,84 \cdot 10^{-10}$ Кл/м²]

7. Если напряженность электрического поля больше 10^6 В/м, в сухом воздухе происходит образование ионов и возникают искровые разряды. Какой максимальный заряд можно сообщить сферам с радиусами 1 см и 1 м. [отв. $q_1 = 1,1 \cdot 10^{-8}$ Кл, $q_2 = 1,1 \cdot 10^{-4}$ Кл]

8. Какова работа, совершаемая электростатическим полем протона атома водорода над электроном, вращающимся вокруг протона по круговой орбите радиусом $5,3 \cdot 10^{-11}$ м.

9. Точечный заряд $q = 1$ мкКл перемещается в поле отрицательного заряда Q по некоторой траектории. Первоначальное расстояние между зарядами $r_1 = 5$ см, конечное $r_2 = 9$ см. Работа, совершаемая силой электростатического поля над зарядом q_1 равна $-0,4$ Дж. Найти Q . [отв. $Q = 5$ мкКл]

10. Разность потенциалов между катодом и ускоряющим анодом в электронно-лучевой трубке телевизора $U = 10$ кВ. Какую скорость приобретает электрон, пройдя такую разность потенциалов? Начальную скорость электрона принять равной нулю. [отв. $5,9 \cdot 10^7$ м/с]

14. Из медной проволоки длиной $l = 120$ м и площадью поперечного сечения $S = 24$ мм² намотана катушка. Найти изменение сопротивления катушки при нагревании ее от $t_1 = 20$ 0С до $t_2 = 70$ 0С.

15. Сопротивление обмотки электродвигателя, изготовленной из медного провода, до начала работы при температуре 20 0С равно 0,13 Ом, а по окончании работы – 0,15 Ом. Определить, до какой температуры нагрелся двигатель во время работы.

16. Найти температуру нити вольфрамовой лампы накаливания в рабочем состоянии, если известно, что сопротивление нити в момент включения при температуре 20 0С в 12,6 раза меньше, чем в рабочем состоянии.

17. Вольфрамовая нить электрической лампочки при $t_1 = 20$ 0С имеет сопротивление $R_1 = 35,8$ Ом. Какова будет температура t_2 нити лампочки, если при включении в сеть напряжением $U = 120$ в по нити идет ток $I = 0,33$ А? Температурный коэффициент сопротивления вольфрама $\alpha = 4,610 \cdot 10^{-3}$ К⁻¹.

18. На одном конце цилиндрического медного проводника сопротивлением $R_0 = 10$ Ом (при 0 0С) поддерживается температура $t_1 = 20$ 0С, на другом $t_2 = 400$ 0С. Найти сопротивление R проводника, считая градиент температуры вдоль его оси постоянным.

19. Вычислить сопротивление R графитового проводника, изготовленного в виде прямого кругового усеченного конуса высотой $h = 20$ см и радиусами основания $r_1 = 12$ мм и $r_2 = 8$ мм. Температура t проводника равна 20 0С.

20. Определить число электронов, проходящих в секунду через поперечное сечение железного проводника длиной $l = 20$ м при напряжении на его концах $U = 16$ В.

21. По медному проводу сечением $S = 1$ мм² течет ток $I = 10$ мА. Найти среднюю скорость упорядоченного движения электронов вдоль проводника, если считать, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости. Молярная масса меди 63,6 г/моль, плотность меди 8,9 г/см³.

22. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0 = 0$ до $I = 3$ А в течение времени $t = 10$ с. Определить заряд q , прошедший по проводнику.

23. Какой заряд q пройдет по проводнику, если в течение $t = 10$ с сопротивление проводника равномерно возрастало, разность потенциалов на концах проводника поддерживалась постоянной, а ток при этом уменьшился от $I_0 = 10$ А до $I = 0$ А?
24. Определить заряд q , прошедший по проводнику с сопротивлением $R = 3$ Ом при равномерном убывании напряжения на концах проводника от $U_0 = 4$ В до $U = 2$ В.
25. Медная и алюминиевая проволоки имеют одинаковую длину l и одинаковое сопротивление R . Во сколько раз медная проволока тяжелее алюминиевой?
26. Сколько витков нихромовой проволоки диаметром $d = 1$ мм надо намотать на фарфоровый цилиндр радиусом $a = 2,5$ см, чтобы получить печь сопротивлением $R = 40$ Ом?
27. Сколько метров нихромовой проволоки диаметром $0,5$ мм необходимо для изготовления спирали к нагревателю, чтобы при подключении ее к сети напряжением 127 В через нее проходил ток 2 А? Изменением сопротивления проволоки при нагревании пренебречь.
28. Катушка из медной проволоки имеет сопротивление $R = 40$ Ом. Масса медной проволоки $m = 3,41$ кг. Какой длины l и какого диаметра d проволока намотана на катушке?
29. Определить плотность тока в железном проводнике длиной $l = 10$ м, если провод находится под напряжением $U = 6$ В.
30. Провод длиной $L = 1$ м сплетен из трех жил, каждая из которых представляет собой кусок неизолированной проволоки с сопротивлением единицы длины $\rho = 0,02$ Ом/м. между концами провода создано напряжение $U = 0,01$ В. На какую величину ΔI изменится сила тока в этом проводе, если от одной жилы удалить кусок длиной $l = 20$ см?
31. Шесть одинаковых проводников, сопротивление каждого из которых равно $r = 2$ Ом, соединены попарно параллельно. Все три пары соединены последовательно и подключены к батарее с внутренним сопротивлением $r = 1$ Ом. При этом по каждому проводнику течет ток $I = 2,5$ А. какой ток будет течь по каждому проводнику, если один из них удалить?
32. Два сопротивления 480 Ом и 320 Ом включены последовательно в цепь 220 В. Определить общее сопротивление, величину тока в цепи и напряжение на зажимах сопротивлений.
33. Ток короткого замыкания источника тока с ЭДС 12 В составляет 40 А. Найти сопротивление, которое необходимо подключить во внешнюю цепь, чтобы получить от этого источника ток 1 А.
34. В цепи с сопротивлением 5 Ом необходимо создать величину тока 8 А. Какое наименьшее количество аккумуляторов с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением $0,5$ Ом каждый нужно взять для этого и как соединить группы в батарею, если в группе 4 аккумулятора соединены параллельно?
35. Аккумулятор с внутренним сопротивлением 1 Ом подключен для зарядки к сети напряжением $12,5$ В. Найти ЭДС аккумулятора, если при зарядке через него проходит ток $0,5$ А.
36. Аккумуляторная батарея с внутренним сопротивлением 2 Ом и остаточным напряжением 12 В подключена для зарядки к сети 15 В. Какое сопротивление должно быть включено последовательно в цепь, чтобы сила зарядного тока не превышала 1 А?
37. Батарея из двух параллельно соединенных источников с ЭДС 2 и $1,8$ В и внутренним сопротивлением 50 мОм каждый замкнута на сопротивление 2 Ом. Найти величину тока, проходящего через сопротивление и через источники.
38. Два элемента с ЭДС $1,6$ и 2 В и внутренними сопротивлениями $0,3$ и $0,9$ Ом соответственно соединены последовательно и замкнуты на внешнее сопротивление 6 Ом. Найти падение напряжения внутри каждого из элементов.
39. Параллельно соединенные сопротивления 6 и 9 Ом включены в цепь, состоящую из последовательно соединенных элементов с ЭДС $1,2$ В и внутренним сопротивлением $0,1$ Ом каждый, по которой идет ток 3 А. Найти число элементов.
40. ЭДС батареи $\varepsilon = 20$ В. При подключении к батарее некоторого сопротивления падение напряжения на нем $U_1 = 18$ В. Если к батарее подключить другое сопротивление, то падение напряжения на нем $U_2 = 16$ В. Определить падение напряжения на обоих сопротивлениях, соединенных параллельно.
41. Батарея аккумуляторов состоит из 10 параллельно включенных аккумуляторов с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением $0,2$ Ом каждый и дает во внешнюю цепь ток 5 А. Найти напряжение на зажимах батареи.
42. Найти величину добавочного сопротивления, которое необходимо подключить к вольтметру, чтобы измерять напряжение до 1 кВ, если он рассчитан на 50 В и имеет внутреннее сопротивление 2 кОм.
43. Шкала микроамперметра с внутренним сопротивлением 10 Ом содержит 100 делений при цене деления 10 мкА. Найти сопротивление шунта, который необходимо подсоединить к прибору, чтобы можно было измерять ток до 1 А.
44. Реостат сопротивлением 120 Ом может изменять ток в цепи от $0,9$ до $4,5$ А. Найти величину постоянного сопротивления цепи и пределы изменения напряжения на нем с помощью такого реостата.
45. Каким сопротивлением должен обладать реостат, чтобы с помощью его можно было изменять напряжение от 150 до 300 В при последовательном включении с постоянным сопротивлением 60 Ом?
46. Амперметр и вольтметр подключили последовательно к батарее с ЭДС $\varepsilon = 6$ В. Если параллельно вольтметру подключить некоторое сопротивление, то показание вольтметра уменьшается в $\eta = 2$ раза, а показание амперметра во столько же раз увеличивается. Найти показание вольтметра после подключения сопротивления.

47. К гальванометру, сопротивление которого $R_G = 290 \text{ Ом}$, присоединили шунт, понижающий чувствительность гальванометра в 10 раз. Какое сопротивление надо включить последовательно с шунтированным гальванометром, чтобы общее сопротивление осталось неизменным?
48. К батарее через переменное сопротивление R подключен вольтметр. Если сопротивление R уменьшить втрое, то показания вольтметра возрастут вдвое. Во сколько раз изменятся показания вольтметра, если сопротивление R уменьшить до нуля?
49. Какое количество аккумуляторов нужно соединить последовательно, чтобы получить в цепи ток 4 А при разности потенциалов на полюсах батареи 220 В? ЭДС каждого аккумулятора 2 В, внутреннее сопротивление 0,25 Ом.

Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения.

1. Естественный свет падает на кристалл алмаза под углом полной поляризации. Найти угол преломления света ($n=2,42$).
2. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы свет, отраженный от поверхности воды ($n=1,33$), был максимально поляризован?
3. Луч света, проходящий сквозь слой льда ($n=1,33$), падает на алмазную пластину ($n=2,42$), частично преломляется, частично отражается. Определить, каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч был максимально поляризован.
4. Какой угол образуют плоскости поляризации двух николей, если свет, вышедший из второго николя, был ослаблен в 4 раза? Учесть, что анализатор и поляризатор поглощают 10% падающего света.
5. Какой угол образуют плоскости поляризации двух николей, если свет, вышедший из второго николя, был ослаблен в 4,5 раза? Учесть, что анализатор и поляризатор поглощают 8% падающего света.
6. Определить во сколько раз уменьшится интенсивность света, прошедшего через два николя, плоскости поляризации которых составляют угол 45° . Каждый николь поглощает 8% света, падающего на него.
7. Какую наименьшую толщину должна иметь мыльная пленка, чтобы отраженные лучи имели красную окраску ($\lambda=0,63 \text{ мкм}$)? Белый луч падает на пленку под углом 30° ($n=1,33$).
8. Для получения колец Ньютона используют плосковыпуклую линзу. Освещая её монохроматическим светом с длиной волны $\lambda=0,6 \text{ мкм}$, установили, что расстояние между 5 и 6 светлыми кольцами в отраженном свете равно 0,56 мм. Определить радиус кривизны линзы.
9. Определить радиус 4-го темного кольца Ньютона в отраженном свете, если между линзой с радиусом кривизны 5 м и плоской поверхностью, к которой она прижата, находится вода. Свет с длиной волны 0,589 мкм падает нормально.
10. Монохроматический свет длиной волны 0,5 мкм падает на мыльную пленку ($n=1,3$) толщиной 0,1 мкм, находящуюся в воздухе. Найти наименьший угол падения, при котором пленка в проходящем свете кажется темной.
11. Луч света переходит из воды в алмаз, так, что луч, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризован. Определить угол между падающим и преломленным лучами.
12. Свет, падая из стекла в жидкость, частично отражается, частично преломляется. Отраженный луч полностью поляризован при угле преломления $45^\circ 46'$. Чему равны показатель преломления жидкости и скорость распространения света в ней? Показатель преломления стекла 1,52.
13. На какую длину волны приходится максимум энергии излучения, если температура абсолютно черного тела равна 500К? Во сколько раз возрастает суммарная мощность излучения, если температура увеличивается до 1300К?

Тема 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения.

1. Механическое движение – это
 - А) движение тела в пространстве по любой кривой линии
 - Б) перемещение тела в пространстве из одной точки в другую
 - В) движение тела в пространстве с течением времени
 - Г) изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени
2. Перемещение материальной точки есть:
 - А) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
 - Б) длина траектории
 - В) вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути
 - Г) вектор, совпадающий с направлением скорости движения
3. Материальная точка – это
 - А) тело пренебрежительно малой массы
 - Б) геометрическая точка, указывающая положение тела в пространстве
 - В) тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи
 - Г) тело, массой которого можно пренебречь в условиях данной задачи
4. Траекторией движения тела является:
 - А) кривая, указывающая направление движения тела
 - Б) прямая, вдоль которой направлена скорость движущегося тела
 - В) линия, которую описывает тело при своём движении
 - Г) путь, пройденный телом
5. Вектором ... скорости называют отношение $\langle v \rangle = \frac{\Delta r}{\Delta t} \left[\frac{м}{с} \right]$
6. Тело, брошенное под углом к горизонту, упало на землю на расстоянии 10 м от точки бросания. Максимальная высота подъёма тела над землёй в процессе движения составила 5 м. Модуль перемещения тела от точки бросания до точки падения на землю равен ... м
7. Уравнение равноускоренного движения тела имеет вид: $x = 10 - 3t + 2t^2$ (м). Проекция ускорения тела равна (м/с²)
8. После начала свободного падения через 2 с тело будет двигаться со скоростью ... (м/с). (Замечание: значение ускорения свободного падения $g=10$ м/с²)
9. Тело двигаясь по окружности, за 30 секунд совершает 6 полных оборотов. Период обращения тела равен ... с.
10. Тело брошено горизонтально со скоростью 12 м/с. Если оно находилось в полете 1 секунду, то расстояние от места бросания до места приземления ... м.
11. Явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий называется
 - А) Инерция.
 - Б) Инертность.
 - В) Закон сохранения импульса.
 - Г) Закон сохранения энергии.
12. По третьему закону Ньютона при взаимодействии двух тел А и В сила F_A, действующая со стороны тела А на тело В, равна по модулю силе F_B, действующей со стороны тела В на тело А. Эти силы имеют
 - А) одинаковую физическую природу и направлены в противоположные стороны.
 - Б) одинаковую физическую природу и имеют одинаковое направление.
 - В) различную физическую природу и направлены в противоположные стороны.
 - Г) различную физическую природу и имеют одинаковое направление.
13. Явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий называется
14. Парашютист спускается вертикально с постоянной скоростью 2 м/с. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. В этом случае сумма сил, приложенных к парашютисту, равна

15. По третьему закону Ньютона при взаимодействии двух тел А и В сила F_A , действующая со стороны тела А на тело В, и сила F_B , действующая со стороны тела В на тело А по модулю ..., но противоположны по направлению.
16. Импульс тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 5 м/с, равен ... кг·м/с.
17. Скорость движущегося тела изменилась от 2 м/с до 10 м/с, а его масса равна 5 кг. Тогда изменение его импульса равно ... кг·м/с.
18. Тело массой 2 кг в течение 2 с изменило свою скорость с 3 м/с до 5 м/с. Сила, действующая на тело, равна ... Н
19. Мощность тела, которое в течение 2 мин совершает работу 60 Дж, равна ... Вт
20. Потенциальная энергия тела массой 4 кг на высоте 20 м относительно земли равна ... Дж.
(Замечание: значение ускорения свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$)

Тема 2. Основы молекулярно–кинетической теории и термодинамики.

21. Процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении называется
 - А) Изотермическим
 - Б) Адиабатным
 - В) Изобарным
 - Г) Изохорным.
22. Изохорным процессом называется процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном
 - А) Давлении
 - Б) Температуре
 - В) Объёме
 - Г) Массе.
23. Закон Бойля-Мариотта описывает процесс
 - А) Изобарный
 - Б) Изохорный
 - В) Изотермический
 - Г) Адиабатный
24. Если при неизменной концентрации средняя квадратичная скорость движения его молекул увеличится в 2 раза, то давление идеального газа увеличится в ... раз.
25. Давление идеального газа равно 200 кПа. Если при неизменной концентрации средняя кинетическая энергия движения его молекул увеличится в 2 раза, то давление станет равным ... кПа
26. Концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, а их средняя кинетическая энергия движения $3 \cdot 10^{-21}$ Дж. Давление идеального газа равно ... кПа.
27. Температуре 200 К по абсолютной шкале соответствует ... °С по шкале Цельсия?
28. Прямая, показывающая графически зависимость объёма от температуры при постоянном давлении называется
29. В 2 г водорода ... молей.
30. В сосуде объёмом $0,4 \text{ м}^3$ под давлением 8,31 кПа при температуре 400 К содержится газ в количестве ... молей.
31. Идеальный газ в закрытом сосуде нагрели, увеличив его температуру в 2 раза. Как изменится при этом его внутренняя энергия?
 - А) Уменьшится в 2 раза
 - Б) Увеличится в 4 раза
 - В) Уменьшится в 4 раза
 - Г) Увеличится в 2 раза.
32. Как отличаются внутренние энергии веществ, если при равных массах и температуре молярная масса 1 вещества в 2 раза меньше молярной массы 2 вещества?
 - А) Внутренняя энергия 1 вещества больше энергии 2 вещества в 2 раза.
 - Б) Внутренняя энергия 2 вещества больше энергии 1 вещества в 2 раза.
 - В) Внутренняя энергия 1 вещества меньше энергии 2 вещества в 4 раза.
 - Г) Внутренняя энергия 1 вещества больше энергии 2 вещества в 4 раза.
33. Количество теплоты, необходимое для превращения 1 кг вещества из твёрдого состояния в жидкое при постоянной температуре, называется удельной

- А) Теплоёмкостью
 - Б) Теплотой парообразования
 - В) Теплотой плавления.
 - Г) Теплотой сгорания.
34. Внутренняя энергия газа равна 60 Дж. Если при неизменной температуре его масса уменьшится в 3 раза, то его внутренняя энергия будет равна ... Дж
 35. Газ находится в сосуде под давлением 50 МПа. При сообщении газу 60 МДж теплоты он изобарно расширился на 0,5 м³. Изменение внутренней энергии газа равно ... ·10⁷ Дж
 36. В процессе изотермического расширения газ получил 3,5 · 10⁴ Дж теплоты. Тогда работа, совершённая газом равна ... ·10⁴ Дж
 37. В процессе изохорного нагревания газ получил 15 МДж теплоты. Тогда внутренняя энергия газа увеличилась на ... МДж
 38. В процессе адиабатного расширения газ совершил работу 10 МДж. Тогда было передано газу количество теплоты равное ... МДж
 39. Тепловой двигатель получил от нагревателя 100 кДж теплоты, а холодильнику отдал 40 кДж. Тогда тепловой двигатель совершил работу ... кДж
 40. Температура нагревателя 227 °С, а холодильника 27 °С. КПД теплового двигателя равен ...%

Тема 3. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Основы классической электродинамики.

41. Как изменится сила взаимодействия между зарядами при увеличении расстояния между ними в 2 раза?
 - А) Уменьшится в 2 раза.
 - Б) Уменьшится в 4 раза.
 - В) Увеличится в 2 раза.
 - Г) Увеличится в 4 раза.
42. Величину одного из взаимодействующих зарядов увеличили в 2 раза. Как изменится сила взаимодействия между ними, если расстояние между ними останется неизменным?
 - А) Увеличится в 2 раза.
 - Б) Увеличится в 4 раза.
 - В) Уменьшится в 2 раза.
 - Г) Уменьшится в 4 раза.
43. Электрическое поле, в котором на заряд 3 нКл действует сила 6 мкН характеризует напряжённость равная ... кН/Кл
44. Сила, действующая на заряд 4 мкКл в электростатическом поле с напряжённостью 200 Н/Кл, равна ... мН
45. В электростатическом поле с напряжённостью 4 кН/Кл на заряд величиною ... нКл действует сила 8 мкН?
46. По поверхности полого металлического шара, радиусом 5 см, равномерно распределен заряд 20 Кл. напряжённость поля внутри шара равна ... Н/Кл
47. Напряжённость электрического поля между параллельными разноимённо заряженными пластинами равна 10 Н/Кл. Если пространство между пластинами заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью 2, то напряжённость поля станет равна ... Н/Кл
48. Электрическое поле с напряжённостью 4 Н/Кл при перемещении заряда 2 Кл на расстояние 2 см совершит работу ... Дж
49. При перемещении заряда 4 Кл в данную точку была совершена работа 10 Дж. Тогда потенциал поля в этой точке равен ... В
50. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ накопил заряд 4 мкКл. Его энергия равна ... мкДж
51. Как изменится сопротивление проводника при увеличении его площади поперечного сечения в 2 раза?
 - А) Уменьшится в 2 раза.
 - Б) Уменьшится в 4 раза.
 - В) Увеличится в 2 раза.
 - Г) Увеличится в 4 раза.
52. Какой заряд пройдёт через поперечное сечение проводника при прохождении по нему 10¹⁹ электронов?
 - А) 0,16 Кл.

Б) 1,6 Кл.

В) 16 В.

Г) 8 Кл.

53. Через поперечное сечение проводника за 2 мин проходит заряд 240 Кл при силе тока равной ... А

54. Через проводник сопротивлением 4 Ом проходит ток 2 А. Напряжение на концах проводника равно ... В.

55. Электрическая цепь состоит из пяти одинаковых проводников по 10 Ом каждое, соединённых параллельно. Общее сопротивление цепи равно ... Ом.

56. Цепь состоит из двух последовательно соединённых проводников 2 Ом и 4 Ом. Напряжение на первом проводнике 4 В. Ток во втором проводнике равен ... А.

57. Электрическая цепь состоит из источника с внутренним сопротивлением 1 Ом и проводника сопротивлением 3 Ом. Сила тока в цепи 2 А. ЭДС источника равна ... В.

58. Электрическая цепь состоит из источника с ЭДС 6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом и проводника сопротивлением 2 Ом. Сила тока в цепи равна ... А

59. Электрическая цепь состоит из источника с ЭДС 4 В и внутренним сопротивлением 1 Ом и проводника сопротивлением 3 Ом. Ток короткого замыкания в данной цепи равен ... А

60. Разность потенциалов на концах проводника 2 В. При прохождении по проводнику электрического тока 2 А в течение 10 минут ток совершит работу ... Дж.

Тема 4. Волновая оптика и квантовая природа излучения.

61. Какое явление доказывает, что свет – волна?

А) Интерференция.

Б) Отражение.

В) Поляризация.

Г) Радиолокация.

62. Какое явление доказывает, что свет – поперечная волна?

А) Радиолокация.

Б) Интерференция.

В) Отражения.

Г) Поляризация.

63. Плёнка бензина на воде имеет радужную расцветку. С каким явлением это связано?

А) Интерференция.

Б) Дифракция.

В) Дисперсия.

Г) Поляризация.

64. Свет пройдёт расстояние равное 180000 км за время равное ... с.

65. В некоторую точку пространства приходят пучки когерентного излучения с оптической разностью хода 2 мкм. Если на разности хода укладывается пять длин волн, то длина волны этого излучения равна ... $\cdot 10^{-7}$ м

66. Если длина волны падающего света равна 500 нм на дифракционную решётку с периодом 5 мкм, то наибольший порядок спектра равен ...

67. Длина световой волны в воздухе равна 400 нм. Длина волны данного света в стекле с показателем преломления 2 равна ... $\cdot 10^{-7}$ м

68. Цвет крыльев стрекозы объясняет явление ...

69. Если на дифракционную решётку нанесено 400 штрихов на 1 мм, то период решётки равен ... $\cdot 10^{-5}$ м

70. Под углом ...° виден спектр второго порядка, полученный при помощи дифракционной решётки с периодом 1,6 мкм, если длина волны падающего света равна 400 нм.

71. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучить система?

А) Квант.

Б) Атом.

В) Электрон-вольт.

Г) Джоуль.

72. Как называется явление испускания электронов веществом под действием света?

А) Излучение.

Б) Квант.

В) Фотоэффект

Г) Фотосинтез.

73. Масса фотона излучения с частотой $9 \cdot 10^{16}$ Гц равна $\dots \cdot 10^{-34}$ кг (Примечание: округлите до сотых)
74. Энергия квантов падающего излучения равна $6 \cdot 10^{-19}$ Дж, работа выхода электронов $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Кинетическая энергия фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла под действием данного излучения равна $\dots \cdot 10^{-19}$ Дж
75. Энергию кванта инфракрасного излучения с длиной волны 1 мкм равна $\dots \cdot 10^{-20}$ Дж. (Примечание: округлите до сотых)
76. Для фотоэлектронов с кинетической энергией $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж задерживающее напряжение равно \dots В.
77. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 10^{15} Гц. работа выхода электронов из этого металла равна $\dots \cdot 10^{-49}$ Дж. (Примечание: округлите до сотых)
78. При увеличении длины волны излучения в 2 раза энергия кванта уменьшится в \dots раза.
79. Масса фотона с энергией $1,8 \cdot 10^{-19}$ Дж равна $\dots \cdot 10^{-28}$ кг
80. Если кинетическая энергия фотоэлектронов равна $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж, то напряжение при каком прекратится фототок равно \dots

ОПК-1

1 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Выберите определение механического движения

Выберите правильный вариант ответа

- А) Механическим движением называют движение тела в пространстве по любой кривой линии
- Б) Механическим движением называют перемещение тела в пространстве из одной точки в другую
- В) Механическим движением называют движение тела в пространстве с течением времени
- Г) Механическим движением называют изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени

2. Выберите определение перемещения материальной точки:

Выберите правильный вариант ответа

- А) Перемещением материальной точки называется вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
- Б) Перемещением материальной точки называется длина траектории
- В) Перемещением материальной точки называется вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути
- Г) Перемещением материальной точки называется вектор, совпадающий с направлением скорости движения

3. По третьему закону Ньютона при взаимодействии двух тел А и В сила F_A , действующая со стороны тела А на тело В, равна по модулю силе F_B , действующей со стороны тела В на тело А. В чём схожесть и различие этих сил?

Выберите правильный вариант ответа

- А) эти силы имеют одинаковую физическую природу и направлены в противоположные стороны.
- Б) эти силы имеют одинаковую физическую природу и имеют одинаковое направление.
- В) эти силы имеют различную физическую природу и направлены в противоположные стороны.
- Г) эти силы имеют различную физическую природу и имеют одинаковое направление.

4. Как называют процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении?

Выберите правильный вариант ответа

- А) Изотермическим
- Б) Адиабатным
- В) Изобарным
- Г) Изохорным.

5. Какой процесс описывает Закон Бойля-Мариотта?

- А) Изобарный
- Б) Изохорный
- В) Изотермический
- Г) Адиабатный

6. Как называют процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме?

Выберите правильный вариант ответа

- А) Изотермическим
- Б) Адиабатным
- В) Изобарным
- Г) Изохорным.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

7. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению мгновенной скорости?

Выберите правильный вариант ответа

А) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Б) $v = \frac{ds}{dt}$

В) $v = at$

Г) $v = v_0 + at$

8. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению средней скорости?

Выберите правильный вариант ответа

А) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

Б) $v = \frac{ds}{dt}$

В) $v = at$

Г) $v = v_0 + at$

9. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению тангенциального ускорения?

Выберите правильный вариант ответа

А) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

Б) $a = \frac{v^2}{r}$

В) $a = \frac{v^2}{2s}$

Г) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

10. Какая из перечисленных ниже физических величин является скалярной?

Выберите правильный вариант ответа

А) скорость

Б) перемещение

В) ускорение

Г) путь

11. Какая из приведенных ниже формул выражает второй закон Ньютона?

Выберите правильный вариант ответа

А) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

Б) $F = \mu N$

В) $F = -k\Delta x$

Г) $F = \frac{d(mv)}{dt}$

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

12. Какая из приведенных зависимостей пути от времени описывает равноускоренное прямолинейное движение?

Выберите правильный вариант ответа

А) $S = 2 + t$

Б) $S = 1 + 2t + 5t^2$

В) $S = 3t + 2t^3$

Г) $S = 3t^3 + 1$

13. С какой высоты тело свободно падает в течение 2 с? (Значение ускорения свободного падения $g=10 \text{ м/с}^2$)

Выберите правильный вариант ответа

А) 10 м

Б) 20 м

В) 30 м

Г) 40 м

14. Тело двигаясь по окружности, за 30 секунд совершает 6 полных оборотов. Каким будет период обращения тела?

Выберите правильный вариант ответа

А) 5 с

Б) 0,5 с

В) 3 с

Г) 4 с

15. Тело массой 5 кг под действием нескольких сил движется с ускорением 2 м/с^2 . Чему равна равнодействующая сил, действующих на тело?

Выберите правильный вариант ответа

А) 10 Н

Б) 2,5 Н

В) 0,4 Н

Г) 7 Н

16. Тело массой 4 кг под действием некоторой силы приобрело ускорение 2 м/с^2 . Какое ускорение приобретает тело массой 8 кг под действием такой же силы?

Выберите правильный вариант ответа

А) 2 м/с^2

Б) 1 м/с^2

В) 4 м/с^2

Г) 2 м/с^2

2 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Какое из утверждений называют законом сохранения электрического заряда?

Выберите правильный вариант ответа

А) Суммарный электрический заряд не может изменяться

Б) Суммарный заряд электрически изолированной системы не может изменяться

В) Суммарный электрический заряд равен 0.

Г) Суммарный заряд электрически изолированной системы равен сумме зарядов внутри системы и вне системы.

2. Какую характеристику электрического поля выражает отношение силы F к заряду Q ?

Выберите правильный вариант ответа

А) Энергия;

Б) Напряжённость;

В) Объёмная плотность энергии;

Г) Электрическое смещение.

3. Какую характеристику электрического поля выражает отношение энергии электрического поля W к заряду Q ?

Выберите правильный вариант ответа

А) Энергия;

Б) Напряжённость;

В) Объёмная плотность энергии;

Г) Электрическое смещение.

4. Чему равна напряжённость суммарного поля при суперпозиции электрических полей?

Выберите правильный вариант ответа

А) арифметической сумме напряжённостей полей;

Б) геометрической сумме напряжённостей полей;

В) нулю;

Г) произведению напряжённостей полей;

5. Чему равен потенциал суммарного поля при суперпозиции электрических полей?

Выберите правильный вариант ответа

А) алгебраической сумме напряжённостей полей;

Б) геометрической сумме напряжённостей полей;

В) нулю;

Г) произведению напряжённостей полей;

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

6. Как изменится сила взаимодействия между зарядами при увеличении расстояния между ними в 2 раза?

Выберите правильный вариант ответа

А) Уменьшится в 2 раза.

Б) Уменьшится в 4 раза.

В) Увеличится в 2 раза.

Г) Увеличится в 4 раза.

7. Величину одного из взаимодействующих зарядов увеличили в 2 раза. Как изменится сила взаимодействия между ними, если расстояние между ними останется неизменным?

Выберите правильный вариант ответа

А) Увеличится в 2 раза.

- Б) Увеличится в 4 раза.
- В) Уменьшится в 2 раза.
- Г) Уменьшится в 4 раза.

8. Как изменится по модулю напряжённость электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда в 3 раза?

Выберите правильный вариант ответа

- А) Увеличится в 9 раз.
- Б) Увеличится в 3 раза.
- В) Уменьшится в 9 раза.
- Г) Уменьшится в 3 раза.

9. Каким выражением определяется связь между напряжённостью E и потенциалом φ электрического поля?

Выберите правильный вариант ответа

- А) $E = -\text{grad } \varphi$
- Б) $E = \varphi^2$
- В) $E = -\varphi^{-1}$
- Г) $E = \varepsilon\varphi$

10. Два шарика с зарядами -10 нКл и $+4$ нКл привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние. Какими стали заряды шариков после соприкосновения?

- А) -5 нКл и $+5$ нКл
- Б) -3 нКл и -3 нКл
- В) -3 нКл и $+3$ нКл
- Г) -7 нКл и $+7$ нКл

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

11. Чему равна напряжённость электрического поля, в котором на заряд 3 мкКл действует сила 6 мкН?

Выберите правильный вариант ответа

- А) 18 Н/Кл
- Б) $0,5$ Н/Кл
- В) 2 Н/Кл
- Г) 3 Н/Кл

12. Какой заряд пройдёт через поперечное сечение проводника при прохождении по нему 10^{19} электронов?

Выберите правильный вариант ответа

- А) $0,16$ Кл.
- Б) $1,6$ Кл.
- В) 16 В.
- Г) 8 Кл.

13. Чему равна сила тока, если через поперечное сечение проводника за 120 секунд проходит заряд 240 Кл?

Выберите правильный вариант ответа

- А) 2 А.
- Б) $0,5$ А.
- В) 4 А.
- Г) 1 А.

14. Через проводник сопротивлением 5 Ом проходит ток 2 А. Вычислите напряжение на концах проводника.

Выберите правильный вариант ответа

- А) $2,5$ В
- Б) 3 В
- В) 10 В
- Г) $0,4$ В

15. Электрическая цепь состоит из последовательно соединённых проводников 2 Ом и 4 Ом. Вычислите общее сопротивление цепи.

Выберите правильный вариант ответа

- А) $0,75$ Ом.

Б) 2 Ом.

В) 8 Ом.

Г) 6 Ом.

16. Как изменится сила взаимодействия между зарядами при увеличении расстояния между ними в 3 раза?

Выберите правильный вариант ответа

А) Уменьшится в 3 раза.

Б) Уменьшится в 9 раз.

В) Увеличится в 3 раза.

Г) Увеличится в 9 раз.

17. Величину одного из взаимодействующих зарядов увеличили в 3 раза. Как изменится сила взаимодействия между ними, если расстояние между ними останется неизменным?

Выберите правильный вариант ответа

А) Увеличится в 6 раз.

Б) Увеличится в 3 раз.

В) Уменьшится в 9 раз.

Г) Уменьшится в 3 раз.

3 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Какое явление доказывает, что свет – волна?

Выберите правильный вариант ответа

А) Интерференция.

Б) Отражение.

В) Поляризация.

Г) Радиолокация.

2. Какое явление доказывает, что свет – поперечная волна?

Выберите правильный вариант ответа

А) Радиолокация.

Б) Интерференция.

В) Отражения.

Г) Поляризация.

3. Плёнка бензина на воде имеет радужную расцветку. С каким явлением это связано?

Выберите правильный вариант ответа

А) Интерференция.

Б) Дифракция.

В) Дисперсия.

Г) Поляризация.

4. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучить система?

Выберите правильный вариант ответа

А) Квант.

Б) Атом.

В) Электрон-вольт.

Г) Джоуль.

5. Как называется явление испускания электронов веществом под действием света?

Выберите правильный вариант ответа

А) Излучение.

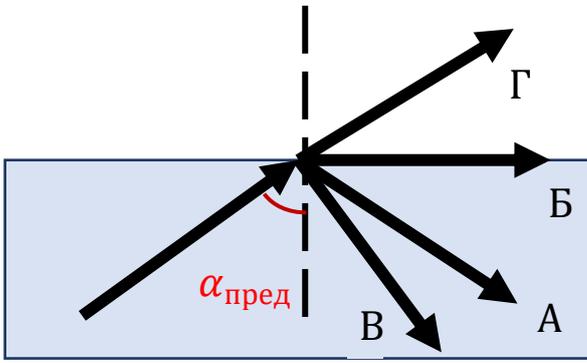
Б) Квант.

В) Фотоэффект

Г) Фотосинтез.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

6. Луч света падает на границу раздела «жидкость — газ» под углом больше $\alpha_{\text{пред}}$. Какое из приведенных на рисунке изображение преломленного луча правильное?



Выберите правильный вариант ответа

- А) А
- Б) Б
- В) В
- Г) Г

7. Во сколько раз скорость света в вакууме больше, чем в алмазе ($n=2,42$)?

Выберите правильный вариант ответа

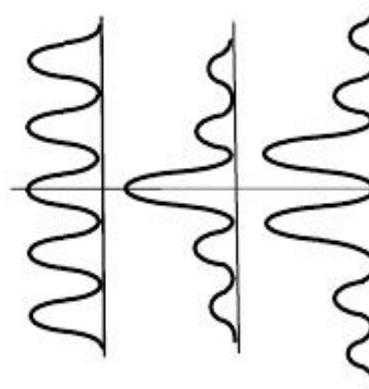
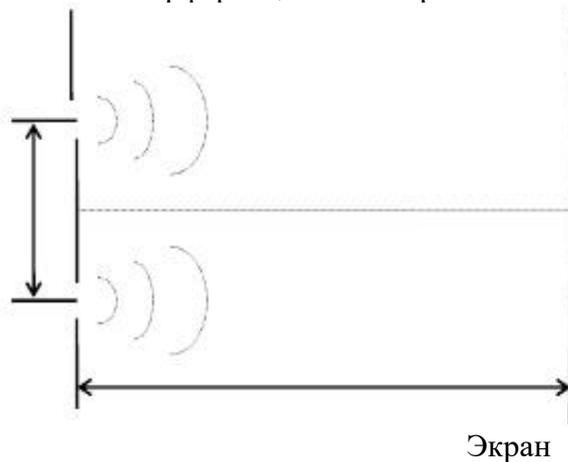
- А) 1,21
- Б) 3
- В) 1,5
- Г) 2,42

8. Свет проходит последовательно через воздух — воду — стекло. Каково соотношение между скоростями распространения света в различных средах? (Здесь v_1, v_2, v_3 — скорости распространения света в воздухе, воде и стекле, соответственно)

Выберите правильный вариант ответа

- А) $v_1 > v_2 > v_3$
- Б) $v_1 > v_2 < v_3$
- В) $v_1 < v_2 > v_3$
- Г) $v_1 < v_2 < v_3$

9. На рисунке изображена интерференционная схема опыта Юнга с двумя щелями, излучающими волны с длиной λ_0 . Какой из приведенных графиков $I = f(x)$ описывает изменение интенсивности в интерференционной картине?



А Б В

Выберите правильный вариант ответа

- А) А
- Б) Б
- В) В

10. Какие выражения подходят для закона преломления?

Выберите все правильные ответы

- А) $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1}$
- Б) $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{v_2}{v_1}$

В) $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$

Г) $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{v_1}{v_2}$

11. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор уменьшается до нуля?

Выберите правильный вариант ответа

А) $\frac{\pi}{3}$

Б) $\frac{\pi}{2}$

В) $\frac{\pi}{4}$

Г) $\frac{\pi}{6}$

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

12. Вычислите время за которое свет пройдет расстояние $18 \cdot 10^8$ м.

Выберите правильный вариант ответа

А) 9 с

Б) 3 с

В) 6 с

Г) 1 с

13. В некоторую точку пространства приходят пучки когерентного излучения с оптической разностью хода 2 мкм. На разности хода укладывается 5 длин волн этого излучения. Какова длина волны этого излучения?

Выберите правильный вариант ответа

А) $1 \cdot 10^{-6}$ м

Б) $10 \cdot 10^{-7}$ м

В) $10 \cdot 10^{-5}$ м

Г) $1 \cdot 10^{-5}$ м

14. Длина световой волны в воздухе равна 400 нм. Вычислите длину волны данного света в стекле с показателем преломления 2 равна.

Выберите правильный вариант ответа

А) $2 \cdot 10^{-7}$ м

Б) $200 \cdot 10^{-7}$ м

В) $800 \cdot 10^{-9}$ м

Г) $200 \cdot 10^{-9}$ м

15. На дифракционную решетку нанесено 100 штрихов на 1 мм. Каким будет период этой дифракционной решетки?

Выберите правильный вариант ответа

А) $1 \cdot 10^{-5}$ м

Б) $100 \cdot 10^{-3}$ м

В) $100 \cdot 10^{-6}$ м

Г) $0,01 \cdot 10^{-9}$ м

16. Длина волны падающего света равна 500 нм на дифракционную решетку с периодом 5 мкм. Определите наибольший порядок спектра

Выберите правильный вариант ответа

А) 5.

Б) 8.

В) 10

Г) 11

ОПК-1

1 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Дайте определение мгновенной скорости, средней скорости материальной точки.
2. Дайте определение мгновенного ускорения, среднего ускорения материальной точки.
3. Дайте определение тангенциального ускорения, нормального ускорения и полного ускорения материальной точки.
4. Назовите Первый закон Ньютона и дайте определение инерциальной системы отсчёта.
5. Дайте определение силы и массы. Назовите Второй закон Ньютона. Масса.
6. Назовите Третий закон Ньютона.
7. Дайте определение импульса. Сформулируйте закон сохранения импульса.
8. Дайте определение работы силы, мощности.
9. Дайте определение кинетической энергии, потенциальной энергии. Сформулируйте закон сохранения энергии
10. Запишите уравнение вращательного движения. Дайте определение угловой скорости и углового ускорения.
11. Определите момент силы и момент импульса точки при вращательном движении.
12. Запишите выражения для кинетической энергии и работы при вращательном движении.
13. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения. Дайте определение момента импульса тела. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
14. Дайте определение термодинамического метода изучения свойств и строения вещества. Опишите Равновесное и неравновесное состояние. Запишите уравнение состояния идеального газа.
15. Дайте определение идеального газа. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
16. Опишите внутреннюю энергию идеального газа, среднюю кинетическую энергию молекулы.
17. Определите работу газа при расширении газа, а так же при различных изопроцессах.
18. Дайте определение теплоёмкости, удельной и молярной теплоёмкостей, изохорной и изобарной теплоёмкостей идеального газа.
19. Запишите уравнение Майера.
20. Сформулируйте Первый закон термодинамики.
21. Опишите адиабатный процесс и работу идеального газа в адиабатном процессе. Запишите уравнение Пуассона.
22. Опишите циклические процессы, цикл Карно. Запишите формулу коэффициента полезного действия.
23. Опишите второе начало термодинамики.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

1. Движение материальной точки, перемещающейся по прямой задано уравнением $s = 4t^3 + 2t + 1$. В интервале времени от $1c$ до $2c$ найти среднюю скорость движения.
2. Движение материальной точки, перемещающейся по прямой задано уравнением $s = 4t^3 + 2t + 1$. В конце $2c$ найти мгновенную скорость.
3. Движение материальной точки, перемещающейся по прямой задано уравнением $s = 4t^3 + 2t + 1$. В конце $2c$ найти ускорение.
4. Вычислите скорость с которой будет двигаться тело после начала свободного падения в конце $2 c$. (Замечание: значение ускорения свободного падения $g = 10(m/c^2)$)
5. Тело двигаясь по окружности, за 30 секунд совершает 6 полных оборотов. Вычислите период обращения тела.
6. Вычислите время свободного падения тела с высоты 45 м. (Замечание: значение ускорения свободного падения $g = 10(m/c^2)$)
7. Вычислите импульс тела массой 2 кг, движущегося со скоростью 5 м/с.
8. Давление идеального газа равно 200 кПа. Вычислите давление этого газа при неизменной концентрации, если его средняя кинетическая энергия движения молекул увеличится в 2 раза.
9. Тело массой 2 кг в течение 2 с изменило свою скорость с 3 м/с до 5 м/с. Вычислите силу, действующую на тело.
10. Вычислите мощность тела, которое в течение 2 мин совершает работу 60 Дж.
11. Вычислите потенциальную энергию тела массой 4 кг, находящегося на высоте 20 м относительно земли. (Замечание: значение ускорения свободного падения $g = 10(m/c^2)$)
12. Давление идеального газа равно 200 кПа. Вычислите давление при неизменной концентрации увеличении в 2 раза средней кинетической энергии движения его молекул
13. Концентрация молекул равна $2 \cdot 10^{21}$, а их средняя кинетическая энергия движения $3 \cdot 10^{-21}$ Дж. Вычислите давление идеального газа.
14. Температура нагревателя 500 К, а холодильника 300 К. Вычислите КПД теплового двигателя.
15. В процессе изохорного нагревания газ получил 15 МДж теплоты. Вычислите на сколько увеличилась внутренняя энергия газа.
16. Тепловой двигатель получил от нагревателя 100 кДж теплоты, а холодильнику отдал 40 кДж. Вычислите величину работы, совершенной двигателем.
17. Тепловой двигатель получил от нагревателя 100 кДж теплоты, а холодильнику отдал 50 кДж. Вычислите величину работы, совершенной двигателем.
18. Тепловой двигатель получил от нагревателя 110 кДж теплоты, а холодильнику отдал 50 кДж. Вычислите величину работы, совершенной двигателем.
19. Тепловой двигатель получил от нагревателя 100 кДж теплоты, а холодильнику отдал 30 кДж. Вычислите величину работы, совершенной двигателем.

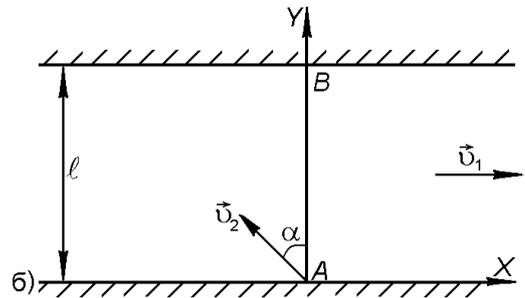
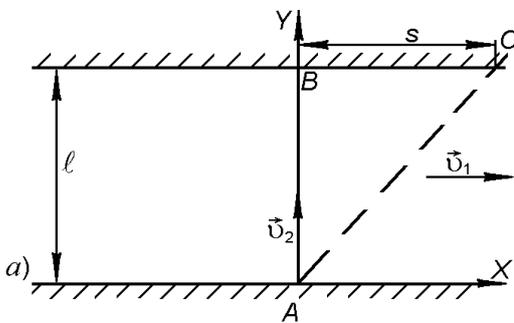
Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

1. Радиус-вектор точки A относительно начала координат меняется со временем по закону $\vec{r} = \alpha t \vec{i} + \beta t^2 \vec{j}$, где α и β – постоянные, α (м/с), β (м/с²); \vec{i}, \vec{j} – орты осей X и Y . Найти: а) уравнение траектории точки, изобразить ее график; б) зависимость от времени угла φ между векторами \vec{a} и \vec{v} .

2. Скорость материальной точки изменяется по закону $\vec{v} = \alpha(2t^3 - \beta)\vec{i} - \gamma \sin(2\pi t/3)\vec{j}$, где $\alpha = 1$ м/с⁴, $\beta = 1$ с³, $\gamma = 1$ м/с. Определить закон движения, если в начальный момент времени ($t = 0$) точка находилась в начале координат ($\vec{r}_0 = \{0, 0, 0\}$).

3. Из двух портов A и B , расстояние между которыми равно ℓ , одновременно выходят два катера, один из которых плывет со скоростью \vec{v}_1 , а другой – со скоростью \vec{v}_2 . Направление движения первого катера составляет угол α , а второго – угол β с линией AB . Каким будет наименьшее расстояние между катерами?

4. Лодочник должен переплыть реку из пункта A в пункт B , лежащие на одном перпендикуляре. Если лодочник направляет лодку по прямой AB (рис. а), то через время $t_1 = 10$ мин он попадает в пункт C , лежащий на расстоянии $s = 120$ м по течению ниже, чем пункт B . Если он направит лодку под некоторым углом к прямой AB (рис. б), то через время $t_2 = 12,5$ мин попадет в пункт B . Считая скорость лодки относительно воды постоянной, определить скорость U_1 течения реки, относительную скорость U_2 лодки, ширину реки ℓ и угол α между вектором скорости лодки и прямой AB .



5. Поезд движется прямолинейно со скоростью $U_0 = 180$ км/ч. Внезапно на пути возникает препятствие, и машинист включает тормозной механизм. С этого момента скорость поезда уменьшается по закону $U = U_0 - \alpha t^2$, где $\alpha = 1$ м/с³. Каков тормозной путь поезда? Через какое время после начала торможения он остановится?

6. Два тела движутся по прямой с ускорениями $a_1 = 1$ м/с² и $a_2 = 3$ м/с². Некоторую точку A пути второе тело проходит спустя $\tau = 14$ с после первого тела в том же направлении. В точке A скорость первого тела $U_A = 22$ м/с, скорость второго тела $u_A = 10$ м/с. Через сколько времени после прохождения первым телом точки A оба тела столкнутся?

7. Камень брошен с высоты $h = 2,1$ м под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту и падает на Землю на расстоянии $S = 42$ м по горизонтали от места бросания. Найти начальную скорость U_0 камня, время полета τ , максимальную высоту H подъема над уровнем Земли, а также радиусы кривизны траектории в верхней точке и в точке падения камня на Землю.

8. Лифт начал подниматься с постоянным ускорением $a = 1,0$ м/с². Спустя время $\tau = 1,0$ с от потолка кабины лифта отделился и стал падать шуруп. Определить: а) время t падения шурупа до удара о пол кабины; б) путь s , пройденный шурупом за время падения в системе отсчета, связанной с Землей. Высота кабины лифта $h = 2,75$ м.

9. Твердое тело начинает вращаться вокруг неподвижной оси с угловым ускорением $\epsilon = \alpha t$, где $\alpha = 2,0 \cdot 10^{-2}$ рад/с³. Через сколько времени после начала вращения вектор полного ускорения произвольной точки тела будет составлять угол $\varphi = 60^\circ$ с ее вектором скорости?

10. Сосуд емкостью 2 л содержит азот при температуре 27°C и давлении 0,5 атм. Найти число молекул в сосуде, число столкновений между всеми молекулами за 1 с, среднюю длину свободного пробега молекул.

11. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащих в 2 кг водорода при температуре 400К?

12. В двух сосудах налиты вода и ртуть равного объема. Найдите, как относятся количества атомов налитых жидкостей.

13. Два сосуда с различными газами соединены трубкой с краном. Давление в первом сосуде P_1 , а число молекул N_1 , а во втором сосуде P_2 и N_2 соответственно. Какое давление установится в сосудах, если открыть кран? Температуру в сосудах считать одинаковой и неизменной

14. Изохорная и изобарная удельная теплоемкости равна соответственно $3 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К) и 5,4 Дж/(кг·К). Найти мольную массу газа.

15. Газ давлением $2 \cdot 10^5$ Па и объемом 10 л изотермически расширился до объема 28 л. Найти работу расширения газа.

2 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

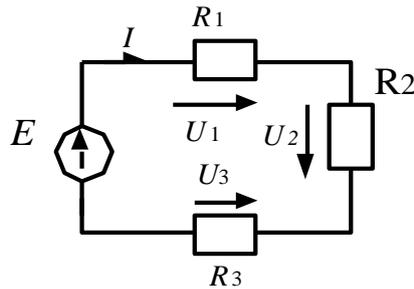
1. Сформулируйте закон сохранения заряда. Сформулируйте закон Кулона.
2. Дайте определение напряжённости электрического поля точечного заряда.
3. Запишите формулу работы электростатического поля.
4. Дайте определение потенциала поля точечного заряда и системы зарядов. Запишите формулу связи потенциала с напряжённостью.
5. Дайте определение электрического диполя, дипольного момента.
6. Дайте определение вектора индукции электрического поля, потока векторов E и D
7. Расскажите о теореме Остроградского – Гаусса и ее применении для расчёта электрических полей
8. Перечислите типы диэлектриков. Раскройте суть поляризованности диэлектриков.
9. Приведите пример расчета электрических полей в диэлектриках.
10. Запишите формулы для ёмкость соединения конденсаторов в батарею.
11. Запишите формулы для вычисления энергии системы точечных зарядов, проводника, конденсатора и электростатического поля.
12. Дайте определение силы тока и плотности тока.
13. Дайте определение источника тока и ЭДС источника тока.
14. Запишите формулы для вычисления силы тока, напряжения и сопротивления последовательно и параллельно соединённых проводников.
15. Запишите закон Ома в дифференциальной и интегральной формах

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

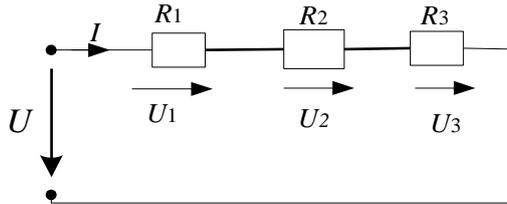
81. Электрическое поле, в котором на заряд 3 нКл действует сила 6 мкН. Вычислите напряжённость электрического поля.
82. По поверхности полого металлического шара, радиусом 5 см, равномерно распределен заряд 20 Кл. Найдите напряжённость поля внутри шара.
83. Напряжённость электрического поля между параллельными разноимённо заряженными пластинами равна 10 Н/Кл. Вычислите напряжённость поля, если пространство между пластинами заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью 2.
84. Вычислите работу электрического поля с напряжённостью 4 Н/Кл при перемещении заряда 2 Кл на расстояние 2 см
85. При перемещении заряда 4 Кл была совершена работа 10 Дж. Вычислите разность потенциалов поля в начале и конце пути перемещения заряда.
86. Вычислите энергию конденсатора ёмкостью 2 мкФ накопившего заряд 4 мкКл.
87. Через поперечное сечение проводника за 2 мин проходит заряд 240 Кл. Вычислите силу тока в проводнике.
88. Через проводник сопротивлением 4 Ом проходит ток 2 А. Вычислите напряжение на концах проводника.
89. Электрическая цепь состоит из пяти одинаковых проводника по 10 Ом каждое, соединённых параллельно. Вычислите общее сопротивление цепи.
90. Цепь состоит из двух последовательно соединённых проводников 2 Ом и 4 Ом. Напряжение на первом проводнике 4 В. Вычислите силу тока во втором проводнике.
91. Электрическая цепь состоит из источника с внутренним сопротивлением 1 Ом и проводника сопротивлением 3 Ом. Сила тока в цепи 2 А. Вычислите ЭДС источника.
92. Электрическая цепь состоит из источника с ЭДС 6 В с внутренним сопротивлением 1 Ом и проводника сопротивлением 2 Ом. Вычислите силу тока в цепи.
93. Электрическая цепь состоит из источника с ЭДС 4 В с внутренним сопротивлением 1 Ом. Вычислите величину тока короткого замыкания.
94. Разность потенциалов на концах проводника 2 В. При прохождении по проводнику электрического тока 2 А в течение 10 минут ток совершит работу. Вычислите величину работы, совершаемую током.
95. Магнитная индукция B поля в вакууме равна 10 мТл. Найдите напряжённость H магнитного поля. (Замечание: магнитная проницаемость среды $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м)
96. Электрическая цепь состоит из двух одинаковых проводника по 10 Ом каждое, соединённых параллельно. Вычислите общее сопротивление цепи.
97. Электрическая цепь состоит из четырех одинаковых проводника по 10 Ом каждое, соединённых параллельно. Вычислите общее сопротивление цепи.
98. Электрическая цепь состоит из двух одинаковых проводника по 10 Ом каждое, соединённых последовательно. Вычислите общее сопротивление цепи.
99. Электрическая цепь состоит из четырех одинаковых проводника по 2 Ом каждое, соединённых последовательно. Вычислите общее сопротивление цепи.
100. Два одинаковых конденсатора по 2 мкФ каждый, соединены параллельно. Вычислите электроёмкость C батареи конденсаторов.
101. Четыре одинаковых конденсатора по 2 мкФ каждый, соединены параллельно. Вычислите электроёмкость C батареи конденсаторов.
- 102.

Вопросы для проверки уровня облученности «владеть»

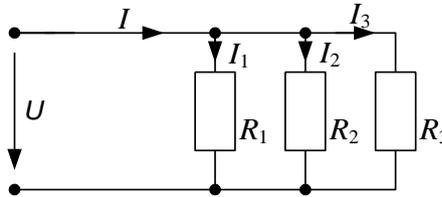
1. Приемник энергии с сопротивлением $R_2=90$ Ом с помощью двухпроводной линии электропередачи с сопротивлением проводов $R_1=R_3=0,5$ Ом подключен к генератору с ЭДС $E=100$ В. Определить R_3 , I , напряжение на приемнике U_2 .



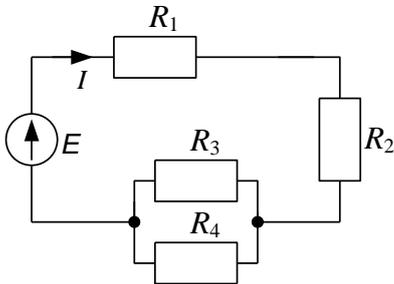
2. В электрической цепи $U = 100$ В; $I = 5$ А; $R_1 = 10$ Ом; $R_2 = 6$ Ом. Определите R_3 ; R_3 ; U_1 ; U_2 ; U_3 .



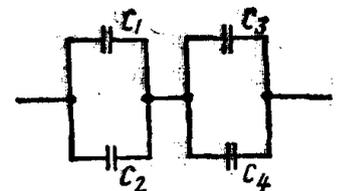
3. В электрической цепи $P = 10$ Вт; $I = 1$ А; $R_1 = 100$ Ом; $R_2 = 25$ Ом. Определите U ; I_1 ; I_2 ; I_3 ; R_3 ; R_3 .



4. Определите токи на участках с резисторами $R_3 = 20$ Ом и $R_4 = 10$ Ом, если ток источника питания $I = 0,6$ А.



5. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0 = 0$ А до $I=3$ А в течение времени $t=10$ с. Определить заряд Q , прошедший в проводнике.
6. При силе тока $I_1=3$ А во внешней цепи аккумулятора выделяется мощность $P_1=18$ Вт, при силе тока $I_2=1$ А - соответственно $P_2 = 10$ Вт. Определить внутреннее сопротивление r батареи.
7. Определять силу взаимодействия двух точечных зарядов $Q_1=Q_2=1$ Кл, находящихся в вакууме на расстоянии $r=1$ м друг от друга.
8. Определить напряженность E электрического поля, создаваемого точечным зарядом $Q=10$ нКл на расстоянии $r=10$ см от него.
9. Точечный заряд $Q = 10$ нКл, находясь в некоторой точке поля, обладает потенциальной энергией $\Pi = 10$ мкДж. Найти потенциал ϕ этой точки поля.
10. При перемещении заряда $Q=20$ нКл между двумя точками поля внешними силами была совершена работа $A=4$ мкДж. Определить разность $\Delta\phi$ потенциалов этих точек поля.
11. Поле создано точечным зарядом $Q=1$ нКл. Определить потенциал ϕ поля в точке, удаленной от заряда на расстояние $r=20$ см.
12. Вычислить электрический момент p диполя, если его заряд $Q= 10$ нКл, плечо $l=0,5$ см.
13. Определить емкость C плоского слюдяного конденсатора, площадь S пластин которого равна 100 см², а расстояние между ними равно $0,1$ мм. (диэлектрическая проницаемость слюды $\epsilon=7$)
14. Конденсаторы соединены так, как это показано на рисунке. Емкости конденсаторов: $C_1=0,2$ мкФ, $C_2= 0,1$ мкФ, $C_3=0,3$ мкФ, $C_4=0,4$ мкФ. Определить емкость C батареи конденсаторов.
15. Конденсатору, емкость C которого равна 10 пФ, сообщен заряд $Q=1$ пКл. Определить энергию W конденсатора.



3 семестр

Вопросы для проверки уровня облученности «знать»

1. Дайте определение электромагнитной волны и перечислите свойства электромагнитной волны.
2. Запишите формулу плотности энергии электромагнитного поля. Перечислите виды электромагнитных волн в зависимости от длины волны λ и от способа излучения и регистрации.
3. Дайте определение интерференции волн, монохроматической волны и когерентности.
4. Запишите условия интерференционных максимумов и минимумов.
5. Расскажите о интерференции света в тонких плёнках. Запишите условия максимума и минимума.
6. Расскажите о полосах равного наклона и равной толщины. Приведите примеры.
7. Дайте определение дифракции света. Объясните дифракцию с помощью принципа Гюйгенса-Френеля.
8. Расскажите о дифракционной решетке. Запишите условия минимума и максимума интенсивности света.
9. Расскажите о явлении поляризации света. Дайте определение естественного и поляризованного света.
10. Расскажите о поляризации света при отражении и преломлении. Сформулируйте закон Брюстера.
11. Расскажите о двойном лучепреломлении. Сформулируйте закон Малюса.
12. Расскажите о дисперсии света и дисперсии вещества. Сформулируйте закон Бугера.
13. Сформулируйте законы теплового излучения.
14. Запишите формулу Рэлея-Джинса. Формула Планка. Гипотеза Планка
15. Опишите явление фотоэффекта. Расскажите о внешнем фотоэффекте. Запишите формулы максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, работа выхода и красной границы фотоэффекта. Запишите уравнение Эйнштейна.
16. Расскажите об эффекте Комптона. Комптоновская длина волны электрона.

Вопросы для проверки уровня облученности «уметь»

1. Вычислите время прохождения светом расстояния 180000 км.
2. Длина волны падающего света равна 500 нм на дифракционную решётку с периодом 5 мкм. Вычислите наибольший порядок спектра.
3. Длина световой волны в воздухе равна 400 нм. Вычислите длину волны данного света в стекле с показателем преломления 2.
4. На дифракционную решетку нанесено 400 штрихов на 1 мм. Вычислите период решётки
5. Вычислите массу фотона излучения с частотой $9 \cdot 10^{16}$ Гц (скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с, постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$)
6. Энергия квантов падающего излучения равна $6 \cdot 10^{-19}$ Дж, работа выхода электронов $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Вычислите кинетическую энергию фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла под действием данного излучения.
7. Вычислите энергию кванта инфракрасного излучения с длиной волны $3 \cdot 10^{-6}$ м.
8. Вычислить задерживающее напряжение фотоэлектронов с кинетической энергией $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.
9. Пучок света, идущий в воздухе, падает на поверхность жидкости под углом $\epsilon_1 = 54^\circ$. Определить угол преломления ϵ_2 пучка, если отраженный пучок полностью поляризован.
10. Угол максимальной поляризации при отражении света от кристалла каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле. (скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с, $\text{tg} 57^\circ = 1,54$)
11. Анализатор в два раза уменьшает интенсивность света, проходящего к нему от поляризатора. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатор? Потерями света пренебречь.
12. Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 500$ нм. (скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с, постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$)
13. Укажите, сколько нуклонов содержит ядро ${}^3_2\text{He}$
14. Укажите, сколько протонов содержит ядро ${}^{10}_5\text{B}$:
15. Укажите, сколько нейтронов содержит ядро ${}^{23}_{11}\text{Na}$:

Ключи к вопросам для проверки уровня облученности «владеть»

1. В частично-поляризованном свете амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в $n=2$ раза больше амплитуды, соответствующей минимальной интенсивности. Определить степень поляризации P света.
2. Степень поляризации P частично-поляризованного света равна 0,5. Во сколько раз отличается максимальная интенсивность света, пропускаемого через анализатор, от минимальной?
3. Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 500$ нм. (скорость света $3 \cdot 10^8$ м/с, постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$)
4. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?
5. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, проходящего через два николя, плоскости поляризации которых составляют угол 30° , если в каждом из николей теряется 10% падающего на него света?
6. Определить массу ядра лития, если масса нейтрального атома лития равна 7,01601 а. е. м. (масса электрона 0,00055 а. е. м., формула лития ${}^7_3\text{Li}$)
7. Ядро урана ${}^{235}_{92}\text{U}$, захватив один нейтрон, разделилось на два осколка, причем освободилось два нейтрона. Одним из осколков оказалось ядро ксенона ${}^{140}_{54}\text{Xe}$. Определить порядковый номер Z и массовое число A второго осколка.
8. Определить энергию E , которая освободится при делении всех ядер, содержащихся в уране-235 массой $m = 1$ г. ($\mu =$

$235 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, освобождающаяся энергия при распаде одного ядра урана-235 $E_0 = 200 \text{ МэВ} = 3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж, постоянная Авогадро $6 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$)

9. Постоянная распада λ рубидия ^{89}Rb равна $0,00077 \text{ с}^{-1}$. Определить его период полураспада $T_{1/2}$.
10. За один год начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в три раза. Определите во сколько раз количество уменьшится за два года.
11. Определите долю начального количества атомов распадающихся за один год в радиоактивном изотопе тория ^{228}Th . (Период полураспада Торий-228 $\tau = 1,9$ года, число нераспавшихся атомов, оставшихся через время t равно $n = n_0 \cdot 2^{-\frac{t}{\tau}}$, относительная часть распавшихся атомов $\eta = 1 - 2^{-\frac{t}{\tau}}$)
12. Определить длину l_1 отрезка, на котором укладывается столько же длин волн в вакууме, сколько их укладывается на отрезке $l_2=3$ мм в воде. (коэффициент преломления воды $n=1,33$)
13. На щель шириной $a=0,05$ мм падает нормально монохроматический свет ($\lambda=0,5$ мкм). Определить синус угла φ между первоначальным направлением пучка света и направлением на первую темную дифракционную полосу.
14. Угол Брюстера ϵ_b при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле. ($\text{tg}57^\circ = 1,54$)
15. Пучок естественного света падает на стеклянную ($n=1,6$) призму. Определить двугранный угол θ призмы, если отраженный пучок максимально поляризован. ($\text{tg}58^\circ = 1,6$)

