Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.10.2023 10:32:02
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки:
27.03.02 «Управление качеством»

Направленность (профиль):
«Управление качеством в производственных системах»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *27.03.02 «Управление качеством»*, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 869.

Составители:

к.т.н., доцент (ученая степень, ученое звание) Скобелева С.Н. (ФИО)

РПД утверждена на заседании совета Высшей школы передовых производственных технологий
« 30 » 08 20 24 г., протокол № 1

И.о. директора ВШППТ, д.т.н., профессор (уч.степень, уч.звание) В.И. Воловач (ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности;
- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий и т.п.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в выбранной области. ИОПК-1.2. Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. ИОПК-1.3. Решает стандартные профессиональные задачи с применением положений, законов и методов естественных наук и математики	**Знает:** основные физические положения, понятия и законы; методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **Умеет:** применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач; применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **Владеет:** навыками практического применения физико-математического аппарата в решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.1. Формулирует и анализирует задачи исследования на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) ИОПК-2.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	**Знает:** методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **Умеет:** применять методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач **Владеет:** навыками практического применения физико-математического аппарата в решении задач профессиональной деятельности	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к *обязательной части* Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата (Общепрофессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **8 з.е. (288 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час		
	всего	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, час	**288**	**144**	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**108 / 28**	**54 / 14**	**54 / 14**
занятия лекционного типа(лекции)	44 / 12	22 / 6	22 / 6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	40 / 12	20 / 6	20 / 6
лабораторные работы	24 / 4	12 / 2	12 / 2
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**126 / 242**	**63 / 121**	**63 / 121**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	126 / 242	63 / 121	63 / 121
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -	- / -	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**54 / 18**	**27 / 9**	**27 / 9**
Промежуточная аттестация		**Экзамен**	**Экзамен**

Примечание: *-/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
2 семестр						
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 1. ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.** Содержание лекции: 1. Понятие состояния в классической механике. 2. Способы описания механического движения. 3. Закон движения материальной точки. 4. Скорость и ускорение. 5. Кинематика твердого тела.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 1.Определение массы тела правильной геометрической формы		2/2			
	Практическое занятие № 1.Основы классической механики.			2/0,5		
	Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение учебных материалов Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Оформление отчетов по лабораторной работе и др				9/15	
ОПК-1: ИОПК-1.1,	**ТЕМА 2. ДИНАМИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ**	2/0,5				*Конспект лекций.*

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТВЕРДОГО ТЕЛА.** Содержание лекции: 1. Принцип относительности Галилея. 2. Законы Ньютона, уравнения движения. 3. Работа, энергия и импульс. 4. Законы сохранения импульса и энергии.					*Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 2.Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.		2/-			
	Практическое занятие № 2.Динамика поступатель-ного движения твердого тела.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				9/16	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 3. ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА.** Содержание лекции: 1. Уравнение моментов. 2. Основной закон динамики вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. 3. Момент инерции тела. 4. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.	2/1				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 3.«Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела»		2/-			
	Практическое занятие № 3.Динамика вращательного движения твердого тела.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				9/16	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 4. ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ МЕХАНИКИ.** Содержание лекции: 1. Постулаты специальной теории относительности. 2. Преобразования Лоренца, их следствия. 3. Основной закон релятивистской динамики. 4. Связь между энергией и импульсом	2/1				*Конспект лекций. Отчет по практической работе*
	Практическое занятие № 4.Элементы релятивистской механики.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				9/16	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 5.МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.** Содержание лекции: 1. Статистическая физика и термодинамика. 2. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. 3. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул, ее связь с абсолютной температурой. 4. Классическая статистика, распределения Максвелла и Больцмана. 5. Кинетические явления.	4/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 4. «Определение коэффициента вязкости жидкости».		2/-			
	Практическое занятие № 5.Молекулярная физика. Молекулярно-кинетическая теория.			2/1		
	Самостоятельная работа.				9/16	

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 6. ТЕРМОДИНАМИКА.** Содержание лекции: 1. Термодинамические функции состояния. 2. Внутренняя энергия, работа идеального газа, количество теплоты. 3. Три начала термодинамики. Энтропия. 4. Конденсированное состояние, агрегатные состояния вещества и фазовые превращения.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по практической работе*
	Практическое занятие № 6.Термодинамика.			2/1		
	Самостоятельная работа.					
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 7. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОСТАТИКА В ВАКУУМЕ И ВЕЩЕСТВЕ.** Содержание лекции: Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Диэлектрики. Теорема Остроградского-Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	4/1				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 5. «Исследование электростатических полей методом аналоговой модели».		2/-			
	Практическое занятие № 7.Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме и веществе.			4/1		
	Самостоятельная работа.				9/16	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 8. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК.** Содержание лекции: Законы постоянного тока. Работа и мощность постоянного тока. Правила Кирхгофа. Превращения энергии в электричес-ких цепях. Классическая электронная теория электро-проводимости металлов. Явление сверхпроводимости. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях.	4/1				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам Выполнение контрольных работ*
	Лабораторная работа № 6. «Исследование зависимости мощности и коэффициента полезного действия источника тока от нагрузки».		2/-			
	Практическое занятие № 8.Постоянный электрический ток.			4/1		
	Самостоятельная работа.				9/26	
	всего за 2 семестр	**22/6**	**12/2**	**20/6**	**63/121**	
3 семестр						
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**Тема 9. Магнитостатика в вакууме и веществе.** Содержание лекции: Свойства магнитного поля и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электронная	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	теория магнетизма. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики.					
	Лабораторная работа № 7. «Исследование намагничи-вания ферромагнетиков с помощью осциллографа»		2/2			
	Практическое занятие № 9.Магнитостатика в вакууме и веществе.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				7/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 10. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.** Содержание лекции: Закон электромагнитной индукции. Индуктивность контура, индуктивность катушки. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	2/1				*Конспект лекций. Отчет по практической работе*
	Практическое занятие № 10.Электромагнитная индукция.			2/1		
	Самостоятельная работа.				7/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 11. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ. УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА.** Содержание лекции: Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Элементы векторного анализа. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Аналоговый и цифровой способы создания электромагнитных волн. Корпускулярно-волновой дуализм.	4/1				*Конспект лекций. Отчет* по *практической работе*
	Практическое занятие № 11.Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.			2/1		
	Самостоятельная работа.				7/13	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**Тема 12. Физика колебаний и волн.** Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период и фаза гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический и ангармонический осциллятор. Пружинный маятник, математический маятник, физический маятник, колебательный контур. Сложение гармонических колебаний.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 8. «Сложение гармонических колебаний с помощью осциллографа»		2/-			
	Практическое занятие № 12.Физика колебаний и волн.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 13. ЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ.** Содержание лекции: Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение. Квазистационарные токи. Цепь переменного тока. Автоколебания.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по практической работе*
	Практическое занятие № 13.Затухающие колебания.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1,	**ТЕМА 14. ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ.** Содержание лекции:	2/0,5				*Конспект лекций.*

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	Описание плоских звуковых и электромагнитных волн, энергетические характеристики волн. Вектор Умова-Пойтинга. Волновое уравнение. Интерференция волн, стоячие волны. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.					*Отчет по практической работе*
	Практическое занятие № 14.Волновые процессы.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 15. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА.** Содержание лекции: Электромагнитная природа света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели и дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке. Принцип голографии. Элементы Фурье-оптики. Поляризация света.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 9. «Изучение интерференции света» Лабораторная работа № 10. «Изучение дифракции света»		2/-			
	Практическое занятие № 15.Волновая оптика.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 16. КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ.** Содержание лекции: Тепловое излучение. Спектр излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Внешний фотоэффект и его законы. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности и причинность. Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение гипотезы. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа № 11. «Исследование соотношения неопределенностей Гейзенберга»		2/-			
	Практическое занятие № 16.Квантовая теория.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3.	**ТЕМА 17. АТОМНАЯ ФИЗИКА.** Содержание лекции: Строение атома. Атом водорода. Спин электрона. Принцип запрета Паули. Классификация квантовых состояний атомов и молекул, квантовые числа. Атомные и молекулярные спектры излучения. Характеристическое излучение. Вынужденное излучение. Усиление электромагнитного поля в среде с отрицательными потерями, "инверсия" квантовых состояний в веществе, принцип работы лазеров. Химическая связь. Периодическая система элементов.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по лабораторной и практической работам*
	Лабораторная работа 12. «Исследование свойств		4/-			

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	излучения оптического квантового генератора».					
	Практическое занятие № 17.Атомная физика.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3	**ТЕМА 18. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.** Содержание лекции: Атомное ядро. Строение атомного ядра, его характеристики. Энергия связи ядра, удельная энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Классификация элементарных частиц. Современная теория строения элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	2/0,5				*Конспект лекций. Отчет по практической работе Выполнение контрольных работ*
	Практическое занятие № 18.Ядерная физика.			2/0,5		
	Самостоятельная работа.				6/12	
	всего за 3 семестр	**22/6**	**12/2**	**20/6**	**63/121**	
	ИТОГО	**44/12**	**24/4**	**40/12**	**126/242**	

Примечание: -/- *объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

-*балльно-рейтинговая технология оценивания;*

- *электронное обучение;*

- *проблемное обучение;*

- *разбор конкретных ситуаций.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- *качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;*
- *качество оформления отчета по работе;*
- *качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.*

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/

4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы *(не предусмотрено учебным планом).*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учеб. пособие для вузов по техн. направлениям подгот. и специальностям / С. И. Кузнецов, А. М. Лидер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Документ read. - Москва : Вузов. учеб. [и др.], 2019. - 211 с. - Основ. законы и формулы. - Прил. - Глоссарий. - URL: https://znanium.com/read?id=333613 (дата обращения: 07.12.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9558-0350-0.-978-5-16-009401-4.-978-5-16-100426-5. - Текст : электронный.

2. Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К, 2019. - 452 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093441 (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-03392-6. - Текст : электронный.

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Физика" : для студентов всех направлений подгот. ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем. естествознание" ; сост.: Д. И. Панюков, Н. В. Хрипунов. - Документ AdobeAcrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 2,72 МБ, 292 с. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru/. - 0-00. - Текст : электронный.

4. Физика. Теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Технология продовольств. продуктов и потреб. товаров" / В. В. Глебов, Л. А. Каплин, С. О. Крамаров [и др.] ; под ред. С. О. Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Документ read. - Москва :Риор [и др.], 2018. - 379 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: https://znanium.com/read?id=372016 (дата обращения: 03.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-369-01522-3. - 978-5-16-104174-1. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

5. Аленицын, А. Г. Краткий физико-математический справочник / А. Г. Аленицын, Е. И. Бутиков, А. С. Кондратьев. - Изд. 5-е испр. - Санкт-Петербург : Петроглиф, 2005. - 544 с. - Прил. - Предм. указ. - ISBN 5-98-712-002-0 : 318-00. - Текст : непосредственный.

6. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Кн. мир, 2005. - 327 с. : ил. - (Специалист). - ISBN 5-86457-2357-7 : 132-50. - Текст : непосредственный.

7. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 4 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва :КноРус, 2009. - 521 с. : ил. - Прил. - Предм. указ. - ISBN 978-5-85971-899-3 : 240-63. - Текст : непосредственный.

8. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 4 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И.

Савельева. - Москва :КноРус, 2009. - 570 с. : ил. - Прил. - Предм. указ. - ISBN 978-5-85971-898-6 : 240-63. - Текст : непосредственный.

9. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 4 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва :КноРус, 2009. - 359 с. : ил. - Предм. указ. - ISBN 978-5-85971-900-6 : 240-63. - Текст : непосредственный.

10. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям : в 4 т. Т. 4. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва :КноРус, 2009. - 375 с. : ил. - Прил. - ISBN 978-5-85971-901-3 : 240-61. - Текст : непосредственный.

11. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики : учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - Москва :Высш. шк., 2008. - 405 с. : ил. - ISBN 978-5-06-004439-3 : 327-40. - Текст : непосредственный.

12. Трофимова, Т. И. Физика. Справочник с примерами решения задач / Т. И. Трофимова. - Москва :Высш. образование, 2008. - 448 с. : ил. - (Основы наук). - Толковый слов. физ. терминов. - Прил. - ISBN 978-5-9692-0086-9 : 245-00. - Текст : непосредственный.

13. Физика : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / А. В. Ильюшонок, П. В. Астахов, И. А. Гончаренко [и др.]. - Документ HTML. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2013. - 599 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: http://znanium.com/bookread.php?book=397226 (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-985-475-548-9. - 978-5-16-006556-4. - Текст : электронный.

14. Хавруняк, В. Г. Физика: лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов по техн. и естеств.-науч. направлениям подгот. (квалификация (степень) "бакалавр") / В. Г. Хавруняк. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 142 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Прил. - URL: https://znanium.com/read?id=354786 (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-006428-4. - Текст : непосредственный.

15. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - Москва :Физматлит, 2007. - 6404 с. : ил. - ISBN 5-94052-098-7 : 244-79. - Текст : непосредственный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 03.12.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

2. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: http://www.consultant.ru (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.

3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : http://elib.tolgas.ru(дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com: сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: https://znanium.com/ (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечениеучебногопроцесса по дисциплине осуществляется с использованиемследующегопрограммногообеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	MicrosoftWindows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	MicrosoftOffice	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы. *Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория 312», оснащенная следующим оборудованием:* осциллографы, генераторы, блоки питания, компьютеры, локальная компьютерная сеть Интернет, лабораторные измерительные установки, лазеры, видеопроекторы.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС).Каждыйобучающийсявтечениевсегопериодаобученияобеспечениндивидуальнымнеограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС)http://sdo.tolgas.ru/из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу).Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

***Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.*

***Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.*

Формы текущего контроля успеваемости
для студентов очной формы обучения

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Конспект лекций	7	2	14
Решение задач на практических занятиях и домашних заданий	7	5	35
Выполнение лабораторных работ , оформление и защита отчетов	6	7	42
Выполнение творческих исследовательских работ, докладов, статей, участие в конференциях, конкурсах, грантах	1	9	9
Итого по дисциплине			**100 баллов**

для студентов заочной формы обучения

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Выполнение контрольной работы	1	81	81
Выполнение лабораторных работ , оформление и защита отчетов	1	10	10
Выполнение творческих исследовательских работ, докладов, статей, участие в конференциях, конкурсах, грантах	1	9	9
Итого по дисциплине			**100 баллов**

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

8.1.1Планы проведения практических занятий.

Практическое занятие № 1. Основы классической механики.

1. Понятие состояния в классической механике.
2. Способы описания механического движения.
3. Закон движения материальной точки.
4. Скорость и ускорение.
5. Кинематика твердого тела.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 2. Динамика поступательного движения твердого тела.

1. Принцип относительности Галилея.
2. Законы Ньютона, уравнения движения.
3. Работа, энергия и импульс.
4. Законы сохранения импульса и энергии.
5. Решение задач.

Практическое занятие № 3. Динамика вращательного движения твердого тела.

1. Уравнение моментов.
2. Основной закон динамики вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
3. Момент инерции тела.

4. Закон сохранения момента импульса.
5. Гироскопический эффект.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 4. Элементы релятивистской механики.

1. Постулаты специальной теории относительности.
2. Преобразования Лоренца, их следствия.
3. Основной закон релятивистской динамики.
4. Связь между энергией и импульсом.
5. Решение задач.

Практическое занятие № 5. Молекулярная физика. Молекулярно-кинетическая теория.

1. Статистическая физика и термодинамика.
2. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
3. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул, ее связь с абсолютной температурой.
4. Классическая статистика, распределения Максвелла и Больцмана.
5. Кинетические явления.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 6. Термодинамика.

1. Термодинамические функции состояния.
2. Внутренняя энергия, работа идеального газа, количество теплоты.
3. Три начала термодинамики.
4. Энтропия.
5. Конденсированное состояние, агрегатные состояния вещества и фазовые превращения.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 7. Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме и веществе.

1. Электрическое поле.
2. Напряженность и потенциал электрического поля.
3. Связь между напряженностью и потенциалом.
4. Диэлектрики.
5. Теорема Остроградского-Гаусса.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Электроемкость проводников.
8. Конденсаторы.
9. Энергия электрического поля.
7. Решение задач.

Практическое занятие № 8. Постоянный электрический ток.

1. Законы постоянного тока.
2. Работа и мощность постоянного тока.
3. Правила Кирхгофа.
4. Превращения энергии в электрических цепях.
5. Классическая электронная теория электропроводности металлов.
6. Явление сверхпроводимости.
7. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях.
8. Решение задач.

Практическое занятие № 9. Магнитостатика в вакууме и веществе.

1. Свойства магнитного поля и его характеристики.
2. Сила Ампера.

3. Сила Лоренца.
4. Закон Био-Савара-Лапласа.
5. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.
6. Закон полного тока.
7. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
8. Электронная теория магнетизма.
9. Диамагнетики и парамагнетики.
10. Ферромагнетики.
11. Решение задач.

3 семестр

Практическое занятие № 10. Электромагнитная индукция.

1. Закон электромагнитной индукции.
2. Закон электромагнитной индукции.
3. Индуктивность контура, индуктивность катушки.
4. Взаимная индукция.
5. Энергия магнитного поля.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 11. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.

1. Вихревое электрическое поле.
2. Ток смещения.
3. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
4. Элементы векторного анализа. Ъ
5. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
6. Решение задач.

Практическое занятие № 12. Физика колебаний и волн.

1. Гармонические колебания.
2. Амплитуда, частота, период и фаза гармонических колебаний.
3. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
4. Гармонический и ангармонический осциллятор.
5. Пружинный маятник, математический маятник, физический маятник, колебательный контур.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Решение задач.

Практическое занятие № 13. Затухающие колебания.

1. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение.
2. Квазистационарные токи.
3. Цепь переменного тока.
4. Автоколебания.
5. Решение задач.

Практическое занятие № 14. Волновые процессы.

1. Описание плоских звуковых и электромагнитных волн.
2. Энергетические характеристики волн.
3. Вектор Умова-Пойтинга.
4. Волновое уравнение.
5. Интерференция волн, стоячие волны.
6. Дифракция волн.
7. Принцип Гюйгенса-Френеля.
8. Решение задач

Практическое занятие № 15. Волновая оптика.

1. Электромагнитная природа света.
2. Интерференция света.
3. Когерентность.
4. Дифракция света.
5. Метод зон Френеля.
6. Дифракция Фраунгофера от щели и дифракционной решетки.
7. Дифракция рентгеновских лучей на пространственной решетке.
8. Принцип голографии.
9. Элементы Фурье-оптики.
10. Поляризация света.
11. Решение задач

Практическое занятие № 16. Квантовая теория.

1. Тепловое излучение.
2. Спектр излучения абсолютно черного тела.
3. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны.
4. Внешний фотоэффект и его законы.
5. Давление света.
6. Эффект Комптона.
7. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
8. Корпускулярно-волновой дуализм.
9. Соотношение неопределенности и причинность.
10. Гипотеза де Бройля.
11. Опытное подтверждение гипотезы.
12. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
13. Решение задач

Практическое занятие № 17. Атомная физика.

1. Строение атома.
2. Атом водорода.
3. Спин электрона.
4. Принцип запрета Паули.
5. Классификация квантовых состояний атомов и молекул, квантовые числа.
6. Атомные и молекулярные спектры излучения.
7. Характеристическое излучение.
8. Вынужденное излучение.
9. Усиление электромагнитного поля в среде с отрицательными потерями, "инверсия" квантовых состояний в веществе.
10. Принцип работы лазеров.
11. Химическая связь.
12. Периодическая система элементов.
13. Решение задач

Практическое занятие № 18. Ядерная физика.

1. Атомное ядро.
2. Строение атомного ядра, его характеристики.
3. Энергия связи ядра, удельная энергия связи ядра.
4. Закон радиоактивного распада.
5. Ядерные реакции.
6. Цепная реакция деления.

7. Ядерный реактор.
8. Ядерная энергетика.
9. Термоядерный синтез.
10. Классификация элементарных частиц.
11. Современная теория строения элементарных частиц.
12. Современная физическая картина мира.
13. Решение задач.

Примерные задачи для решения на практических занятиях:

2 семестр

1. Автомобиль начал движение по прямому шоссе со скоростью v_1 = 50 км/ч. Через время Δt = 0,5 ч в том же направлении вышел другой автомобиль со скоростью v_2 = 70 км/ч. Определите, через какое время t_2 второй автомобиль догонит первый и какое расстояние s_2 пройдет до этого.

2. Первые 200 км пути по прямому шоссе автомобиль двигался со скоростью v_1 = 60 км/ч, а оставшиеся 100 км– со скоростью v_2 = 70 км/ч. Определите среднюю скорость <v> автомобиля на всем пути.

3. Тонкий стержень длиной *l*=20 см несет равномерно распределенный заряд q =0,1 мкКл. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *A*, лежащей на оси стержня на расстоянии *a* =20 см от его конца

4. По тонкому полукольцу радиуса *R*= 10 см равномерно распределен заряд с линейной плотностью p = 1 мкКл/м. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *O*, совпадающей с центром кольца.

3 семестр

1. На щель нормально падает параллельный пучок монохроматического света. Длина волны падающего света укладывается в ширине щели 8 раз. Какова ширина нулевого максимума в дифракционной картине, проецируемой линзой на экран, отстоящий от линзы на расстояние *l* = 1 м?

2. На непрозрачную пластинку с узкой щелью нормально падает монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующий второй светлой дифракционной полосе, равен 1°. Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?

3. На расстоянии 2 м от точечного монохроматического источника света ($\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м) находится экран. Посередине между источником и экраном расположена непрозрачная ширма с отверстием радиусом 1 мм. Ширму перемещают к экрану на расстояние 0,75 м. Сколько раз при ее перемещении будет наблюдаться темное пятно в центре дифракционной картины на экране?

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/ в свободном для студентов доступе.

8.1.2.Типовые задания для лабораторных работ

2 семестр

Лабораторная работа № 1. «Определение массы тела правильной геометрической формы»

Рабочее задание

1.Определение массы тела путем расчета по формуле.

2.Для выполнения рабочего задания получить у преподавателя или лаборанта тело правильной геометрической формы, штангенциркуль и микрометр.

3**.** Далее, в качестве примера, дается подробное описание действий применительно к телу цилиндрической формы.

4**.**Студент выполняет задание для выданного тела по приведенному примеру.

Лабораторная работа № 2. «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»

Рабочее задание

1. Подвесить стальной шарик на нити,используя штатив, и измерить расстояние l от точки подвеса до центра шарика. Результат измерения и абсолютную ошибку Δl измерения записать в таблицу.

2. Отклонить нить от вертикали на небольшой угол и отпустить шарик. Математический маятник начнет совершать гармонические колебания.

3. В момент максимального отклонения шарика от положения равновесия запустить секундомер и остановить секундомер в момент, когда шарик совершит N =30 колебаний. Измеренное время t и абсолютную ошибку Δt записать в таблицу.

4. Используя формулы, рассчитать величину g и абсолютную ошибку Δg**.**

Лабораторная работа № 3. «Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела»

Рабочее задание

1. Исследовать зависимость $\varepsilon(M_T)$ на лабораторном стенде «Маятник Обербека».
2. Измерить штангенциркулем радиус шкива r маятника и вертикальной линейкой высоту h начального положения гири. Значения величин занести в таблицу 1.
3. Подвесить на нити гирю массой m (проделать для пяти значений массы m гири)., отпустить ее, одновременно включить секундомер и выключить его в момент удара гири о поверхность основания установки. Измеренное значение времени tзанести в таблицу 1.
4. Для каждого значения массы m рассчитать угловое ускорение ε по формуле (4), момент M_T по формуле (6).
5. Построить график зависимости $\varepsilon(M_T)$.

Лабораторная работа № 4. «Определение коэффициента вязкости жидкости»

Рабочее задание

1. Изучить движение тел в жидкостях, и природу сил внутреннего трения.
2. Измерить коэффициент вязкости жидкости по методу Стокса на лабораторном стенде.
3. Измерить диаметр dшарика микрометром, расстояние Sмежду метками m и n.
4. Бросая шарик в трубку с жидкостью, включить секундомер в момент прохождения метки m и выключить в момент прохождения метки n (визуально).
5. Измеренное время tи диаметр шариков (т.е. с пятью шариками)занести в таблицу 1.
6. Вычислить коэффициент внутреннего трения r_iдля каждого шарика по формуле (6).

Лабораторная работа № 5. «Исследование электростатических полей методом аналоговой модели»

Рабочее задание

1**.**Работа выполняется на компьютерной аналоговой модели по схеме 1, в которой точками сетки соединены сопротивлениями.

2. На каждый узел сетки подвести курсор мышки в виде «прицельного крестика», совместив его с перекрестием сетки, чтобы он стал белого цвета и нажать левой клавишей мышки, только при нажатии на все узловые точки сетки, как показано на рисунке ниже,

3. Далее будет дано программой добро на дальнейшие ваши действия «данные приняты».

4. Далее следует команда «нажать на клавишу «эквипотенциальные линии», ее нужно нажимать многократно, будет вырисовываться картина эквипотенциальных линий.

5. Когда закончите, поступит команда нажмите на клавишу «силовые линии» многократно будет рисовать структуру силовых линий в итоге получится картина на рисунке 1**.**

Лабораторная работа № 6. «Исследование зависимости мощности и коэффициента полезного действия источника тока от нагрузки»

Рабочее задание

1. Собрать схему, представленную на рис. 4.
2. При выключенном ключе K_2 включить ключ K_1, при этом показания вольтметра будут близки к величине ЭДС источника. Записать показания вольтметра.
3. Замкнуть ключ K_2. Изменяя сопротивление нагрузки измерить силу тока и напряжения на нагрузке, результаты измерения произвести не меньше, чем для десяти значений силы тока в цепи, перекрывающих весь диапазон возможных значений тока. Результаты измерений занести в таблицу 1.

3 семестр

Лабораторная работа № 7. «Исследование намагничивания ферромагнетиков с помощью осциллографа»

Рабочее задание

1. Наблюдать петлю гистерезиса ферримагнитного кольца лабораторного макета на экране осциллографа.
2. К гнездам панели "вход" макета подключить выход генератора "0-30" (50 Гц). Подключить к схеме осциллограф.
3. Увеличивая амплитуду выходного напряжения генератора и, таким образом, амплитуду переменного тока в обмотке L_1, макета наблюдать на экране осциллографа петлю гистерезиса.
4. Установить на экране осциллографа петлю гистерезиса, близкую к предельной. Зарисовать наблюдаемую петлю гистерезиса, используя масштабированную сетку осциллографа.
5. Определить магнитные параметрыферритового образца (тороида) по петле гистерезиса. Для наблюдаемой петли записать величины отрезков OH_C, OH_S, OB_{OCT}, OB_S (см. рис.1).
6. ВычислитьH_c, $B_{ост}$, B_s, H_s , используя формулы 8-11,необходимые параметры указаны на макете.
7. Снять кривую начального намагничивания образца при осциллографировании петель гистерезиса. Размагнитить образец, т.е. уменьшить выходное напряжение генератора до нуля, при этом петля гистерезиса на экране осциллографа превратится почти в точку, соответствующую $H\sim$ О и $B\sim$ О. Далее следует увеличивать амплитуду переменного напряжения небольшими ступенями и для каждой из них регистрировать величины отрезков OX и OY. Эти отрезки соответствуют не предельной петле гистерезиса, а частным петлям и несут информацию о зависимости $B=f(H)$. Результаты измерений занести в таблицу.

Лабораторная работа № 8. «Сложение гармонических колебаний с помощью осциллографа»

Рабочее задание

1. С помощью осциллографа получить осциллограмму гармонических колебаний, определить параметры синусоидального сигнала.
2. Исследовать сложение взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных колебаний.
3. Научиться измерять разность фаз гармонических колебаний одинаковой частоты методом сложения колебаний; наблюдать и анализировать фигуры Лиссажу и определять по ним частоту неизвестного колебания.

Лабораторная работа № 9. «Изучение интерференции света»

Рабочее задание

1. Включить оптический квантовый генератор лазер.
2. Пропустить излучение лазера через рассеивающую линзу и перемещая вдоль светового пучка систему N для наблюдения колец Ньютона, добиться хорошего освещения поверхности пластины N.
3. Передвигая экран Э, добиться наилучшей видимости колец Ньютона на экране Э. Измерить величины *а* и *в* и внести данные в таблицу измерений.
4. С помощью координатной сетки OX и OY, на экране, измерить диаметр D_{mx} и диаметр D_{my} темного кольца с номером m по осям OX и OY и рассчитать средний диаметр. Диаметры D_{mx} и D_{my} измерять по точкам, лежащим на середине толщины кольца для трех первых колец Ньютона. Результаты занести в таблицу 1.

Лабораторная работа № 10. «Изучение дифракции света»

Рабочее задание

1. Изучить дифракционную картину от щели и нити.
2. Включить блок питания лазера и убедиться в наличии пучка на выходе.
3. Установить рейтер с раздвижной щелью и получить на экране дифракционную картину. Изучить характер изменения дифракционной картины при изменении ширины щели.
4. Совместить ноль шкалы на экране с серединой центрального максимума дифракционной картины и измерить координаты $X_к$ правых и левых максимумов 1, 2, 3 порядков. Для максимума каждого порядка определить среднее значение $X_к = (X_{кправ.} + X_{клев.})/2$, измерить расстояние ℓ от щели до экрана. Данные занести в таблицу 1.

Лабораторная работа № 11. «Исследование соотношения неопределенностей Гейзенберга».

Рабочее задание

1. Проверить соотношения неопределенностей Гейзенберга для фотонов.
2. Включить блок питания лазера и убедиться в наличии пучка на выходе. Установить рейтер со щелью на оптическую скамью и получить на экране дифракционную картину. Изучить характер изменения дифракционной картины при изменении ширины щели.
3. Для данной ширины щели измерить расстояние *l* от щели до экрана и координаты $X_{пр}$ и $X_{лев}$ минимумов первого порядка справа и слева относительно центрального максимума и определить среднее значение координаты минимума первого порядка $x_{min} = (X_{пр} + X_{лев})/2$. Результаты измерений, значение ширины *в* щели и длины волны λ фотонов лазерного излучения записать в таблицу 1.
4. Повторить измерения для 5 значений ширины *в* щели. Результаты измерений записать в таблицу 1.
5. По формуле (3) рассчитать значения величины A для различных значений ширины щели, найти среднее значение $A_{ср}$, абсолютную ошибку $\Delta A_{ср}$ методом средней абсолютной ошибки. Инструментальными ошибками прямых измерений пренебречь.
6. Сравнить полученное значение величины A с постоянной Планка $\hbar$, убедившись в правильности соотношения неопределенностей Гейзенберга для фотонов.

Лабораторная работа 12. «Исследование свойств излучения оптического квантового генератора»

Рабочее задание

1. Определение расходимости лазерного пучка.

1.2. Включить блок питания лазера и убедиться в наличии излучения на выходе.

1.3. Расположить экран Э перпендикулярно к оси пучка в положении 1 и измерить диаметр d_1. Разработать методику измерения диаметра.

1.3. Передвинуть экран на расстояние L и измерить диаметр пучка d_2 в новом положении. Данные записать в таблицу 1.

1.4. Угол расхождения лазерного пучка вычислить в радианах по формуле 2. Оценить ошибку $\Delta\alpha$.

1.5. Рассчитать предельно достижимый минимальный угол расхождения, обусловленный дифракцией на выходном отверстии лазера, по следующей формуле:$\alpha_{пр} \approx \lambda / D$ **,** где D - диаметр выходного отверстия лазера; λ - длина волны излучения. Оценить ошибку $\Delta\alpha_{пр.}$.

1.6. Сравнить полученные значения угла реального расхождения $\alpha \pm \Delta\alpha$лазерного пучка с теоретическим пределом $\alpha_{пр} \pm \Delta\alpha_{пр}$, сделать вывод.

2. Определение длины волны лазерного излучения.

2.1. Установить перед выходным отверстием лазера рейтер с дифракционной решеткой Д с известным периодом d и получить на экране Э дифракционную картину.

2.2. Проделать необходимые измерения в соответствии с формулой (4), данные занесите в таблицу 2.

2.3. Рассчитать значение λ по формуле (4) и оценить ошибку $\Delta\lambda$.

3. Определение степени поляризации лазерного излучения.

3.1. На оптической скамье в положении 1 установить рейтер с поляризатором П, в положении 2 – фотоэлемент. Фотоэлемент подключить к вольтметру.

3.2. Вращая поляризатор, наблюдать за изменением показаний вольтметра. Выбрать диапазон вольтметра, на котором максимальное отклонение стрелки прибора происходит, по возможности, на всю шкалу прибора.

3.3. Вращая поляризатор, получить максимальную интенсивность лазерного пучка на выходе поляризатора и измерить соответствующее напряжение U_{max} , получить минимальную интенсивность лазерного пучка и измерить соответствующее напряжение U_{min} **.**

3.4. Повторить измерения, описанные в пункте 3, несколько раз. Результаты измерений занести в таблицу 3.

3.5. Используя формулы (5) и (6), рассчитать степень поляризации P лазерного излучения и абсолютную ошибку ΔP, сделать выводы.

8.1.9. Типовые задания для контрольной работы для заочной формы

Контрольная работа состоит из 10 задач, вариант выбирается по последней цифре номера зачетной книжки по таблице вариантов.

Вариант	Номера задач									
1	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
2	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92
3	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93
4	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94
5	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
6	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
7	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97
8	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98
9	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Примерные задачи для выполнения контрольных работ:

2 семестр

1. Автомобиль начал движение по прямому шоссе со скоростью v_1 = 50 км/ч. Через время Δt = 0,5 ч в том же направлении вышел другой автомобиль со скоростью v_2 = 70 км/ч. Определите, через какое время t_2 второй автомобиль догонит первый и какое расстояние s_2 пройдет до этого.

2. Первые 200 км пути по прямому шоссе автомобиль двигался со скоростью v_1 = 60 км/ч, а оставшиеся 100 км– со скоростью v_2 = 70 км/ч. Определите среднюю скорость <v> автомобиля на всем пути.

3. Тонкий стержень длиной *l*=20 см несет равномерно распределенный заряд q =0,1 мкКл. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *A*, лежащей на оси стержня на расстоянии *a* =20 см от его конца

4. По тонкому полукольцу радиуса *R*= 10 см равномерно распределен заряд с линейной плотностью p = 1 мкКл/м. Определить напряженность **E** электрического поля, создаваемого распределенным зарядом в точке *O*, совпадающей с центром кольца.

3 семестр

51. На щель нормально падает параллельный пучок монохроматического света. Длина волны падающего света укладывается в ширине щели 8 раз. Какова ширина нулевого максимума в дифракционной картине, проецируемой линзой на экран, отстоящий от линзы на расстояние *l* = 1 м?

52. На непрозрачную пластинку с узкой щелью нормально падает монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующий второй светлой дифракционной полосе, равен 1°. Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?

53. На расстоянии 2 м от точечного монохроматического источника света ($\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$ м) находится экран. Посередине между источником и экраном расположена непрозрачная ширма с отверстием радиусом 1 мм. Ширму перемещают к экрану на расстояние 0,75 м. Сколько раз при ее перемещении будет наблюдаться темное пятно в центре дифракционной картины на экране?

* (Варианты контрольных работ размещены в ЭИОС.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Защита курсового проекта/ работы *(не предусмотрено учебным планом).*

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики)

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
2 семестр

1. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку.
2. Закон сохранения энергии и импульса. Соударение абсолютно упругих и абсолютно неупругих тел. Коэффициент восстановления. Энергия остаточной деформации.
3. Момент силы. Направление вектора момента силы. Плечо силы.
4. Момент импульса. Момент импульса материальной точки, вращающегося тела. Направление вектора момента импульса.
5. Момент инерции тела. Момент инерции тел правильной геометрической формы (кольцо, диск, шар, стержень). Теорема Штейнера.
6. Основной закон динамики вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения.
7. Кинетическая энергия вращающегося тела, катящегося тела.

8. Законы сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении.

9. Гироскопический эффект. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Частота прецессии гироскопа. Гирокомпас.

10. СТО. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

11. Элементы релятивистской механики. Релятивистские масса, импульс. Энергия покоя, полная энергия, кинетическая энергия. Связь между полной энергией и релятивистской массой.

12. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Количество вещества.

13. Идеальный газ. Равновесное состояние. Релаксация. Время релаксации. Термодинамический процесс, диаграмма процесса.

14. Законы идеального газа для изопроцессов, диаграммы процессов (изотерма, изобара, изохора).

15. Уравнение состояния идеального газа. Объединенный газовый закон. Методика решения задач на газовые законы.

16. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул, ее связь с абсолютной температурой.

17. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.

18. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Средняя скорость, среднеквадратичная скорость, наиболее вероятная скорость.

19. Барометрическая формула. Распределение молекул идеального газа по значениям потенциальной энергии (распределение Больцмана).

20. Явления переноса. Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега молекул.

21. Законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

22. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа в термодинамике. Теплообмен, количество теплоты.

23. Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу.

24. Теплоемкость идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Уравнение Майера.

25. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты, его зависимость от числа степеней свободы молекул газа.

26. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

27. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Третье начало термодинамики.

28. Циклические процессы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.

29. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Твердые тела. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы 1 и 2 рода.

30. Применение теоремы Остроградского-Гаусса. Заряженная сфера.

31. Применение теоремы Остроградского-Гаусса. Равномерно заряженный по объему шар.

32. Работа электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Доказательство потенциальности электрического поля.

33. Связь между напряженностью и потенциалом. Общий случай, однородное электрическое поле.

34. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

35. Движение заряженных частиц в электрическом поле. Законы сохранения энергии импульса.

36. Диэлектрики. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электрическом поле.

37. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды.

38. Вектор электрического смещения (электрическая индукция D). Теорема Остроградского-Гаусса для вектора D.

39. Сегнетоэлектрики, их свойства и использование.

40. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Условия равновесия зарядов в проводнике.

41. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Емкость различных конденсаторов.

42. Емкость батареи конденсаторов, использование конденсаторов.

43. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля, расчет энергии неоднородного электрического поля.

44. Условия существования электрического тока. Сила тока, плотность тока.

45. Электрическая цепь. Источники тока, сторонние силы, электродвижущая сила (ЭДС) источника тока.

46. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

47. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи. Напряжение и разность потенциалов для неоднородного участка электрической цепи.

48. Закон Ома для замкнутой электрической цепи. Полезная мощность, коэффициент полезного действия источника тока. Ток короткого замыкания.

49. Закон Ома в дифференциальной форме.

50. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей.

51. Превращения энергии в электрических цепях.

52. Классическая электронная теория электропроводности металлов.

53. Явление сверхпроводимости. Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях.

3семестр

54. Свойства магнитного поля и его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитная индукция.

55. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Энергия контура с током в магнитном поле.

56. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету постоянных магнитных полей. ДИ-метод. Принцип суперпозиции.

57. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида, тороида.

58. Работа магнитного поля по перемещению проводника с током, контура с током.

59. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, массспектрометрия, ускорители заряженных частиц, эффект Холла, МГД-генератор.

60. Электронная теория магнетизма. Намагниченность.

61. Диамагнитный эффект. Диамагнетики и парамагнетики.

62. Описание поля в магнетиках. Условия на границе раздела двух магнетиков. Поле в воздушном зазоре сердечника тороида. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.

63. Ферромагнетики, их свойства. Кривая Столетова. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Спиновая природа намагничивания ферромагнетиков. Ферриты. Работа по перемагничиванию ферромагнетиков и ферритов. Жесткие и мягкие ферромагнетики, их использование.

64. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

65. Вывод закона электромагнитной индукции на основе электронной теории. Сила Лоренца как сторонняя сила. Вихревое электрическое поле.

66. Вращение рамки в магнитном поле.

67. Явление самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность катушки. Потокосцепление. ЭДС самоиндукции.

68. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

69. Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

70. Элементы векторного анализа. Дивергенция и ротор векторного поля.

71. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

72. Использование осциллографа для изучения гармонических колебаний.

73. Свободные затухающие колебания, дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение. Параметры затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.

74. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение. Параметры вынужденных колебаний.

75. Явление резонанса. Резонансная частота. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты. Резонанс в технике.

76. Цепь переменного тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Полное сопротивление электрической цепи.

77. Векторная диаграмма для колебаний в цепи переменного тока. Использование диаграммы для определения параметров колебаний.

78. Действующие значение силы тока и напряжения в цепи переменного тока. Средняя мощность. Коэффициент мощности.

79. Волны. Поперечные и продольные волны. Фронт волны, волновая поверхность. Параметры волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение.

80. Энергия упругой волны. Плотность энергии упругой волны. Плотность потока энергии упругой волны. Вектор Умова.

81. Звуковые волны. Скорость звука в газах. Эффект Доплера.

82. Принцип суперпозиции. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны.

83. Теория электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.

84. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойтинга.

85. Волновая оптика. Видимый свет. Световой вектор. Интенсивность света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

86. Интерференция света. Условие максимума и условие минимума для интерференции. Расчет интерференционной картины от двух точечных источников.

87. Расчет интерференционной картины в тонких пленках. Полосы равной толщины, полосы равного наклона. Кольца Ньютона.

88. Дифракция света. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция на круглом отверстии, на диске.

89. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели, нити. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка, как спектральный прибор, ее разрешающая сила, угловая дисперсия. Условие Рэлея.

90. Дифракция в пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеновская спектроскопия. Рентгеноструктурный анализ.

91. Практической применение интерференции и дифракции. Просветление оптики. Дефектоскопия. Спектрометрия. Интерферометры. Голография.

92. Взаимодействие света с веществом. Электронная теория взаимодействия. Дисперсия света. Поглощение света, закон Бугера. Рассеяние света, закон Рэлея.

93. Поляризация света. Виды поляризованного света. Поляризаторы. Закон Малюса. Степень поляризации света.

94. Поляризация света при отражении, закон Брюстера.

95. Двойное лучепреломление. Дихроизм. Применения поляризованного света.

96. Абсолютно черное тело, его излучение. Спектральная светимость абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

97. Формула Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка. Сравнение с экспериментальным спектром излучения абсолютно черного тела.

98. Внешний фотоэффект. Законы Внешнего фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика фотодиода. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотон, энергия фотона, импульс фотона.

99. Эффект Комптона. Квантовая теория эффекта.

100. Излучение изолированных атомов. Спектр излучения атома водорода. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода.

101. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Следствия из этих соотношений.

102. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее физический смысл. Использование волновой функции в квантовой механике.

103. Движение свободной частицы. Уравнение Шредингера для свободной частицы и его решение. Сущность волны де-Бройля.

104. Частица в потенциальной яме. Уравнение Шредингера, его решение. Квантование энергии частицы. Принцип соответствия Бора.

105. Гармонический осциллятор. Уравнение Шредингера. Квантование энергии.

106. Туннельный эффект. Уравнение Шредингера для частицы, проходящей через потенциальный барьер. Коэффициент прозрачности барьера.

108. Атом водорода. Уравнение Шредингера, его решение. Квантовые числа и физические величины, определяемые этими квантовыми числами.

109. Схема энергетических уровней и квантово-механических состояний атома водорода.

110. Сложение механических моментов. Спин электрона, собственный магнитный момент электрона, связь между ними.

111. Экспериментальное подтверждение наличия спина электрона. Опыт Штерна и Герлаха. Тонкая структура спектров излучения атомов.

112. Принцип запрета Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов. Запись электронной конфигурации атома.

113. Оптические свойства атомов и молекул. Атомные спектры, молекулярные спектры излучения.

114. Рентгеновское характеристическое излучение.

115. Вынужденное излучение, его свойства.

116. Лазер, его устройство и использование.

117. Квантовая статистика. Полная функция распределения. Фермионы и бозоны, отличия в поведении.

118. Свободные электроны в металле. Уровень Ферми. Полная функция распределения при T=0. Средняя энергия электронов в металле.

119. Теплоемкость электронного газа в металле.

120. Сверхпроводимость, БКШ-теория.

121. Работа выхода электронов из металла, формула Дешмена.

122. Элементы зонной теории твердого тела. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

123. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n и p-типа. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.

124. Ядерная модель атома. Атомное ядро. Состав, обозначение, заряд, масса ядра.

125. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра. Удельная энергия связи, ее зависимость от массового числа A

126. Ядерные силы. Свойства ядерных сил. Модели ядра.

127. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность. Постоянная распада. Период полураспада.

128. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Сечение ядерной реакции.

129. Деление ядер. Цепная ядерная реакция. Критическая масса. Факторы, влияющие на осуществление цепной ядерной реакции. Практическое использование реакции.

130. Термоядерный синтез. Механизм протекания реакции. Температура, при которой возможна реакция.

131. Водородная бомба. Протон-протонный цикл внутри звезды. Управляемый термоядерный синтез.

132. Ядерная энергетика. Запасы топлива, стоимость энергии на АЭС, экологический аспект.

133. Виды взаимодействия в природе, их характеристика (интенсивность, радиус действия, квант взаимодействия).

134. Элементарные частицы. Характеристики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц.

135. Законы сохранения в реакциях с участием элементарных частиц.

Примерный тест для итогового тестирования:

2 семестр

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики)

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

Тема 1. Основы классической механики

6.

Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями V_0 и $2V_0$. Если сопротивлением воздуха пренебречь, то соотношение дальностей полета S_2/S_1 равно …

1. 4, 2. $\sqrt{2}$, 3. $2\sqrt{2}$, 4. 2

7.

Чему равно отношение путей, пройденных телом за первую секунду и четвертую секунды после начала свободного падения? 1. 1:7, 2.1:16, 3. 1:3, 4. 1:4

8. Лодка переплывает реку шириной 600 м, причем рулевой все время держит курс перпендикулярно берегам. Скорость лодки относительно воды 5 м/с, скорость течения реки 3 м/с. Через какое время лодка достигнет противоположного берега?

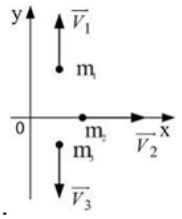
1. 120 с, 2. 200 с, 3. 90 с, 4. 150 с

Тема 2. Динамика поступательного движения твердого тела. (ОПК-1, ИОПК-1.2,ИОПК-1.3.)

29. Человек массой m прыгнул на берег с неподвижной лодки массой M с горизонтально направленной скоростью v. Чему равен модуль скорости лодки в начальный момент после прыжка человека, если лодка может свободно плыть по воде?

1. $\upsilon\frac{m}{m+M}$, 2. $\upsilon\frac{m}{m+M}$, 3. $\upsilon\frac{m+M}{m}$, 4. $\upsilon\frac{M}{m}$, 5. $\upsilon\frac{m}{M}$

30. Система состоит из трех шаров с массами m_1=1 кг, m_2=2кг, m_3=3 кг, которые движутся так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны v_1=3 м/с, v_2=2 м/с, v_3=1 м/с, то величина скорости центра масс этой системы в м/с равна…



.. 1. 10, 2. 2/3, 3. 5/3, 4. 4

31. В каких случаях применим закон всемирного тяготения в форме: $F = G\frac{m_1 m_2}{R^2}$?

1.Только для тел, имеющих шарообразную форму, 2. Для однородных тел любой формы, любых размеров, на любых расстояниях, 3. Для любых тел независимо от их формы, размеров и распределения масс и расстояний между телами, 4. Только для тел, которые можно считать материальными точками, 5. Для мат. точек и однородных шарообразных тел любых размеров

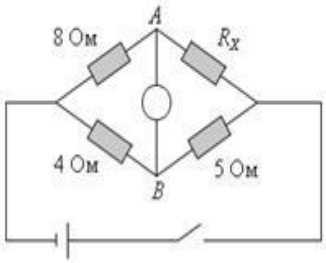
32. Льдинку, плавающую в стакане с пресной водой, перенесли в стакан с соленой водой. При этом архимедова сила, действующая на льдинку, ...

1. не изменилась, так как выталкивающая сила равна весу льдинки в воздухе,
2. увеличилась, так как плотность соленой воды выше, чем плотность пресной воды,
3. уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения льдинки в воду,
4. уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности соленой

Тема 8. Постоянный электрический ток (ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3; ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)

40.

Сбалансированный измерительный мост представлен на рисунке ($U_{AB} = 0$). Чему равно сопротивление резистора R_X?



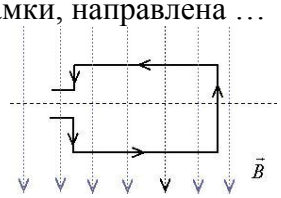
1. 10 Ом, 2. 4 Ом, 3. 8 Ом, 4. 6 Ом

41. Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно? 1. Не изменится, 2. Уменьшится в 2 раза, 3. Правильный ответ не приведен, 4. Уменьшится в 4 раза

3 семестр

Тема 9. **.Магнитостатика в вакууме и веществе**

82. В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает течь ток. Сила, действующая на верхнюю сторону рамки, направлена …



1. Перпендикулярно плоскости чертежа к нам, 2. Вверх, 3. Вниз, 4. Перпендикулярно плоскости чертежа от нас

83. Какими магнитными свойствами может обладать вещество из атомов с четным числом электронов в оболочке в газообразном состоянии? 1. Парамагнитными,
2. Диамагнитными, 3.:Ферромагнитными

Тема 15 Волновая оптика(ОПК-1, ИОПК-1.2,ИОПК-1.3.)

55. Свет переходит из вакуума в стекло, при этом угол падения равен α, угол преломления β. Чему равна скорость света в стекле, если скорость света в вакууме с?

1. $c\frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$, 2. $c\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$, 3. $c\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$, 4. $c\frac{\cos\beta}{\cos\alpha}$

56. Какие эксперименты легли в основу гипотезы о поперечности световой волны?
1. Опыты Физо и Фуко, 2. Опыты по открытию двойного лучепреломления и опыты Малюса, 3. Опыты Герца, 4.Опыты Фарадея

57. Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны 1,33; 1,5 и 2.42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет максимальное значение? 1. В воде, В алмазе, 3.Во всех веществах угол полного отражения одинаков, 4. В стекле