МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.02 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль)	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Трубопроводный транспорт"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.О.02.02 «Физика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 96 от 09.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель (должность, степень, ученое звание)	Е.В Дубас (ФИО)
Заведующий кафедрой	И.В. Кудинов, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.А. Афиногентов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Е.В. Стефанюк, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 14
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 23
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 25

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений
			Знать вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики
			Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников

		УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Геология и литология; Инженерная и компьютерная графика; Математика; Основы нефтегазопромыслового дела; Прикладная механика; Теоретическая механика; Теория механизмов и машин; Химия	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика; Компьютерные и математические методы моделирования и обработки данных в нефтегазовом деле; Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства; Прикладная механика; Производственная практика: технологическая практика; Термодинамика и теплопередача; Управление качеством и проектный менеджмент в нефтегазовой отрасли; Химия нефти и газа; Экология; Электротехника и электроника
УК-1		Введение в информационные технологии; Защита информации; Математика; Социология и право; Учебная практика: проектная практика; Учебная практика: технологическая практика	Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Прикладные программные продукты в эксплуатации транспорта и хранения нефти и газа; Системы автоматизированного проектирования объектов транспорта и хранения нефти и газа; Системы искусственного интеллекта; Учебная практика: проектная практика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	160	64	48	48

Лабораторные работы	48	16	16	16
Лекции	64	32	16	16
Практические занятия	48	16	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	10	3	4	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	73	14	29	30
подготовка к лабораторным работам	18	4	4	10
подготовка к практическим занятиям	20	4	4	12
подготовка к экзамену	35	6	21	8
Контроль	81	27	27	27
Итого: час	324	108	108	108
Итого: з.е.	9	3	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Механика	20	8	12	8	48
2	Молекулярная физика. Термодинамика	12	8	4	6	30
3	Электричество и магнетизм	10	8	12	20	50
4	Оптика	6	8	4	9	27
5	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	12	16	10	18	56
6	Физика атомного ядра и элементарных частиц	4	0	6	12	22
	КСР	0	0	0	0	10
	Контроль	0	0	0	0	81
	Итого	64	48	48	73	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				

1	Механика	Основы кинематики	Пространственно – временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.	2
2	Механика	Основы кинематики	Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применения классического способа описания движения частиц.	2
3	Механика	Работа и энергия	Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющей силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени.	2
4	Механика	Законы сохранения и превращения в механике	Закон сохранения и превращения энергии. Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Законы сохранения импульса и механической энергии при абсолютно упругом ударе. Частные случае. О законе сохранения механической энергии при абсолютно неупругом ударе.	2
5	Механика	Механика твердого тела	Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент силы относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Деформации твердого тела. Закон Гука. Гравитационное поле. Сила тяжести и вес. Невесомость.	2
6	Механика	Элементы механики жидкостей	Общие свойства газов и жидкостей. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие о турбулентности. Методы определения вязкости жидкости.	2

7	Механика	Колебания и волны	Колебания и их характеристики. Гармонические колебания. Графическое изображение колебаний. Механические гармонические колебания. Маятники. Свободные колебания в идеальном колебательном контуре. Сложение гармонических колебаний.	2
8	Механика	Свободные затухающие и вынужденные колебания	Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Резонанс.	2
9	Механика	Упругие волны	Волны и их типы и характеристики. Плоские и сферические волны. Гармоническая волна. Бегущие волны. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера.	2
10	Механика	Элементы релятивистской механики	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия. Импульс и энергия материальной точки в релятивистской механике.	2
11	Молекулярная физика. Термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория	Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Уравнение Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя квадратичная скорость молекулы.	2
12	Молекулярная физика. Термодинамика	Закон о распределении молекул идеального газа	Функция распределения Максвелла молекул по скоростям. Условие нормировки. Наиболее вероятная скорость. Распределение молекул по энергиям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы. Среднее число столкновений. Броуновское движение. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.	2
13	Молекулярная физика. Термодинамика	Основы термодинамики	Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики. Теплоемкости. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.	2

14	Молекулярная физика. Термодинамика	Энтропия	Понятие энтропии. Неравенство Клаузиуса. Второе и третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Термодинамическая диаграмм и ее применение.	2
15	Молекулярная физика. Термодинамика	Реальные газы, жидкости и твердые тела	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение состояния реальных газов. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.	2
16	Молекулярная физика. Термодинамика	Твердые тела	Кристаллические и аморфные твердые тела. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, конденсация и плавление. Агрегатные состояния. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Тройная точка.	2
			Итого за семестр:	**32**
2 семестр				
17	Электричество и магнетизм	Электростатика	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Вектор электростатической индукции. Поток индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к вычислению напряженности электростатического поля. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2
18	Электричество и магнетизм	Диэлектрики и проводники во внешнем электрическом поле	Поляризация диэлектрика. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2
19	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток	Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правило Кирхгофа.	2

20	Электричество и магнетизм	Магнитное поле	Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током во внешнем магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока.	2
21	Электричество и магнетизм	Явление электромагнитной индукции	Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Явление самоиндукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.	2
22	Оптика	Интерференция волн	Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Время и длина когерентности. Пространственная когерентность. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.	2
23	Оптика	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели и на множестве параллельных щелей. Дифракционная решетка.	2
24	Оптика	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Модель среды с дисперсией. Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Поглощение волн. Поведение волн на границе раздела двух сред. Поляризация. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Анизотропные среды. Поляризация при двойном лучепреломлении. Призма Николя.	2
			Итого за семестр:	**16**
3 семестр				
25	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Теория атома водорода по Бору	Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атомов. Серия Лаймана, серия Бальмера и серия Пашена. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.	2
27	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Элементы квантовой статистики	Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Операторы в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.	2

30	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Туннельный эффект	Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Физическая причина туннельного эффекта.	2
31	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Атом водорода в квантовой механике	Атом водорода в квантовой механике. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.	2
34	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Энергетические зоны	Энергетические зоны в кристаллах. Зонное строение металлов, диэлектриков. Зонное строение полупроводников. Примесные и собственные полупроводники. Контакт металл-металл в точки зрения зонной теории. Полупроводниковый p-n переход.	2
37	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Осциллятор в квантовой механике	Гармонический осциллятор. Теплоемкость кристаллической решетки. Ковалентная связь. Расщепление уровней энергии на подуровни. Ионная связь	2
39	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Атомное ядро	Строение атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер.	2
40	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Элементарные частицы	Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Иерархия взаимодействий.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**64**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Механика	Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека (Лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции.	2
2	Механика	Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека (Лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции.	2

3	Механика	Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Второй закон Ньютона.	2
4	Механика	Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 15, 16, 23, 27, 28, 30, 201	Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Второй закон Ньютона.	2
5	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона	2
6	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона	2
7	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева (лабораторная работа № 19) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Тепловое расширение тел.	2
8	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева (лабораторная работа № 19) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24.	Тепловое расширение тел.	2
Итого за семестр:				**16**
2 семестр				
9	Электричество и магнетизм	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов (лабораторная работа № 31) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Закон Ома в интегральном и дифференциальном виде. Сопротивление проводника	2
10	Электричество и магнетизм	Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов (лабораторная работа № 31) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 32, 33, 34, 36, 39,54,56	Закон Ома в интегральном и дифференциальном виде. Сопротивление проводника	2
11	Электричество и магнетизм	Определение индуктивности катушки. Лабораторная работа №44. Номера альтернативных лабораторных работ: 38,41,43,46, 47, 48, 55	Закон самоиндукции. Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление	2
12	Электричество и магнетизм	Определение индуктивности катушки. Лабораторная работа №44. Номера альтернативных лабораторных работ: 38,41,43,46, 47, 48, 55	Закон самоиндукции. Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление	2

13	Оптика	Лабораторная работа № 68. Определение угла полной поляризации. Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Поворот плоскости поляризации.	2
14	Оптика	Лабораторная работа № 68. Определение угла полной поляризации. Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Поворот плоскости поляризации.	2
15	Оптика	Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы.	2
16	Оптика	Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77	Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы.	2
			Итого за семестр:	**16**
3 семестр				
17	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Изучение спектров (лабораторная работа № 79). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73,74,90	Спектр излучения. Теория Бора. Линейчатый спектр, сплошной спектр. Полосатый спектр	2
18	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Изучение спектров (лабораторная работа № 79). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73,74,90	Спектр излучения. Теория Бора. Линейчатый спектр, сплошной спектр. Полосатый спектр	2
19	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта.(лабораторная работа № 73). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова	2
20	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта.(лабораторная работа № 73). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова	2
21	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках.(лабораторная работа № 78).Номера альтернативных лабораторных работ: 84,87	Внутренний фотоэффект. Проводимость полупроводников. Вентильный эффект.	2
22	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках.(лабораторная работа № 78).Номера альтернативных лабораторных работ: 84,87	Внутренний фотоэффект. Проводимость полупроводников. Вентильный эффект.	2

23	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Тепловое излучение.(лабораторная работа № 74). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Закономерности теплового излучения тел.	2
24	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Тепловое излучение.(лабораторная работа № 74). Номера альтернативных лабораторных работ: 72,73а,74,90	Закономерности теплового излучения тел.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Механика	Элементы кинематики	Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и касательное ускорение.	2
2	Механика	Элементы динамики	Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс тела. Контрольная точка №1 (контрольная работа).	2
3	Механика	Законы сохранения	Понятие работы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса.	2
4	Механика	Динамика вращательного движения	Момент инерции и момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Контрольная точка №2 (контрольная работа).	2
5	Механика	Энергия. Законы сохранения	Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса	2
6	Механика	Гармонические колебания	Пружинный, математический и физический маятники. Уравнение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Контрольная точка №3 (контрольная работа).	2
7	Молекулярная физика. Термодинамика	Уравнение состояния идеального газа	Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости молекул.	2
8	Молекулярная физика. Термодинамика	Термодинамические процессы	Работа при изменении объема газа. Внутренняя энергия, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Контрольная точка №4 (контрольная работа).	2
			Итого за семестр:	**16**

2 семестр				
9	Электричество и магнетизм	Электростатическое поле	Теорема Гаусса для электростатического поля. Потенциал электрического поля. Закон Кулона.	2
10	Электричество и магнетизм	Напряженность электростатического поля	Теорема Остроградского – Гаусса. Понятие потенциала. Электроемкость. Контрольная точка №1 (контрольная работа).	2
11	Электричество и магнетизм	Постоянный ток	Закон Ома. Правила Кирхгофа.	2
12	Электричество и магнетизм	Магнитное поле	Сила Ампера. Сила Лоренца. Контрольная точка №2 (контрольная работа).	2
13	Электричество и магнетизм	Электромагнитная индукция	Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Фарадея. Правило Ленца.	2
14	Электричество и магнетизм	Электромагнитные колебания	Колебательный контур. Контрольная точка №3 (контрольная работа).	2
15	Оптика	Интерференция	Кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках.	2
16	Оптика	Дифракция	Дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Контрольная точка №4 (контрольная работа).	2
			Итого за семестр:	**16**
3 семестр				
17	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Атом водорода по Бору	Теория атома водорода по Бору. Линейчатые спектры атомов.	2
18	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Волны де Бройля	Волны де Бройля для различных частиц. Контрольная точка №1 (контрольная работа).	2
19	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Квантовая природа света	Фотоэффект и его законы.	2
20	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Тепловое излучение	Тепловое излучение абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Контрольная точка №2 (контрольная работа).	2
21	Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Рассеяние рентгеновских лучей	Рентгеновские лучи. Рассеяние на атомах вещества.	2
22	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Радиоактивный распад	Закон радиоактивного распада. Контрольная точка №3 (контрольная работа).	2

23	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Радиоактивный распад	Активность радиоактивных веществ. Период полураспада.	2
24	Физика атомного ядра и элементарных частиц	Ядерные реакции	Дефект массы. Энергия ядерной реакции. Контрольная точка №4 (контрольная работа).	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**48**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Механика	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	4
Механика	подготовка к лабораторным работам	Кинематика и динамика частиц Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и касательное ускорение. Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Понятие работы. Закон сохранения механической энергии.Момент инерции и момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Механические колебания Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники.	2
Механика	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №1 и №2).	2
Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	2

Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к лабораторным работам	Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Уравнение Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя квадратичная скорость молекулы.	2
Молекулярная физика. Термодинамика	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №3 и №4).	2
		Итого за семестр:	**14**
2 семестр			
Электричество и магнетизм	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	16
Электричество и магнетизм	подготовка к лабораторным работам	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность контура. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Частота и период колебаний в контуре Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Случай резонанса.	2
Электричество и магнетизм	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №1 и №2).	2
Оптика	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	5
Оптика	подготовка к лабораторным работам	Поляризация электромагнитных волн. Поляризатор. Поворот плоскости поляризации.	2
Оптика	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №3 и №4).	2
		Итого за семестр:	**29**
3 семестр			
Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	4
Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	подготовка к лабораторным работам	Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова	10
Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №1 и №2).	4

Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к экзамену	подготовка по вопросам, указанным в фонде оценочных средств	4
Физика атомного ядра и элементарных частиц	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к выполнению контрольных работ (контрольные точки №3 и №4).	8
		Итого за семестр:	**30**
		Итого:	**73**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики : Учеб. / В. С. Волькенштейн .- Изд.,перераб.и доп..- СПб., Спец.лит., 1997.- 327 с.	Электронный ресурс
2	Трофимова, Таисия Ивановна Курс физики : учеб.пособие для инж.-техн. спец. вузов [Текст] .- 11-е изд., стер..- Москва, Academia, 2006.- 558 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.2: Электричество и магнетизм.- 336 с.	Электронный ресурс
4	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.- 208 с.	Электронный ресурс
5	Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.4: Волны.Оптика.- 256 с.	Электронный ресурс
6	Курс общей физики: Учеб.пособие:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.1: Механика.- 2003.- 336 с.	Электронный ресурс
7	Учеб.для вузов.Спец.лит.. Курс общей физики: учеб. пособие в 5 т./ И. В. Савельев.- СПб ; М. ; Краснодар: Лань // Т. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- 2011.- 368 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения

1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Операционная система Microsoft Windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Mathcad Education-Student Edition среда вычислений	Mathcad 14 (Зарубежный)	Лицензионное
4	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Kaspersky lab. (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

8.1 Лекционные занятия:

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

8.2 Практические занятия:

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

Лабораторные занятия

8.3 Лабораторные занятия:

Учебные лаборатории кафедры "Физика",находящиеся в 1 корпусе СамГТУ, ул. Первомайская 18.

Лаборатория №304: Лабораторная работа№ 3 Определение постоянной термопары. 1. Амперметр 2. Электрический нагреватель 3. Термопара Трансформатор 5. Гальванометр 6. Переключатель (2 шт.) 7. Резистор Лабораторная работа № 31 Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов. 1. Амперметр 2. Вольтметр 3. Регулятор напряжения Лабораторная работа № 33 Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации. 1. Реохорд 2. Переключатель 3. Гальванометр 4. Элемент Вестона (1,01854 В) 5. Гальванический элемент (источник питания) 6. Блок питания. Лабораторная работа № 36 Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Милливольтметр 5. Диод 2Ц2С 6. Система тумблеров переключения тока накала. Лабораторная работа № 38 Изучение электронного осциллографа. 1. Электронный осциллограф ЭО-7 2. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 3. Вольтметр 4. Звуковой генератор ЗГ-10 5. Магазин сопротивлений 6. Резистор измеряемого сопротивления. Лабораторная работа № 39 Снятие характеристик трехэлектродной лампы. 1. Блок питания 2. Потенциометр 3. Вольтметр (2 шт.) 4. Ключ 5. Миллиамперметр 6. Выпрямитель (трехэлектродная лампа). Лабораторная работа № 41 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. 1. Тангенс-гальванометр 2. Ключ 3. Блок питания 4. Амперметр 5. Реостат. Лабораторная работа № 44 Определение индуктивности катушки. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Магазин катушек индуктивности. Лабораторная работа № 46 Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии. 1.Генератор 2. Мостик с лампочкой-резонатором. Лабораторная работа № 47 Резонанс напряжений. 1. Звуковой генератор ЗГ-10 2. Миллиамперметр 3. Магазин сопротивлений 4. Магазин емкостей Лабораторная работа №52 Определение относительной диэлектрической проницаемости вещества. 1. Блок питания, соединенный с генератором частоты и колебательным контуром. Лабораторная работа № 54 Изучение работы полупроводниковых выпрямителей. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Реостат 5. Полупроводниковый диод. Лабораторная работа № 56 Полупроводники. 1. Магазин емкостей 2. Осциллограф.

Лаборатория №316 Л.р. №3: 1.Установка для определения постоянной термопары: термопара, блок питания, гальванометр.Л.р. №31: 2.Установка для проверки классической теории электропроводности.Л.р.№32: 3.Установка для измерения электрических сопротивлений методом моста: реохорд, магазин сопротивлений Rx1, Rx2, гальванометр, ключ, источник регулируемого напряжения. Л.р.№33 4.Установка для определения ЭДС элемента методом компенсации: реохорд, элементы Ex, En, блок питания. Л.р.№ 345.Установка для определения параметров цепи постоянного тока: вольтметр, амперметр, блок питания, реохорд.Л.р.№43 6.Установка для изучения эффекта Холла: выпрямитель (ВУП -2М), амперметр (2шт.), вольтметр, реостат, электромагнит.Л.р.№48 7.Установка для изучения явления резонанса токов: лабораторный автотрансформатор, амперметр (3шт.), магазин емкостей, катушка индуктивности. Л.р.№51(1) 8.Установка для изучения конденсаторов: реохорд, генератор переменного тока звуковой частоты, телефон, блок емкостей (Cx, Co). Л.р.№51(2) 9.Установка для градуировки конденсатора переменной ёмкости: генератор переменного тока звуковой частоты, конденсатор переменной ёмкости, телефон. Л.р.№52 10.Установка для определения относительной диэлектрической проницаемости вещества: конденсатор неизвестной ёмкости Cx, установка со встроенными: конденсатором переменной ёмкости, генератором высокочастотных колебаний, контуром L, блоком питания. Л.р.№44 11.Установка для определения индуктивности катушки.Л.р.№56 12.Установка для изучения работы выпрямителей: осциллограф, частотомер, реостат(2шт.), выпрямитель, лабораторный автотрансформатор, ваттметр, амперметр, вольтметр. Л.р.№43 (а)13.Установка для изучения эффекта Холла.

Лаборатория №317 1. Лабораторная работа № 61. Изучение оптических свойств линз. Установка для наблюдения изображений, созданных линзами 1) Оптическая скамья; 2) осветитель; 3) экран; 4) двояковыпуклая линза; 5) кювета. 2. Лабораторная работа № 62. Изучение микрообъектов с помощью микроскопа. 1) микроскоп Р20; 2) окулярный микрометр ГОСТ 7865-56 3) дифракционная решетка; 4) микрообъект. 3. Лабораторная работа № 63. Определение силы света лампы накаливания. 1) фотометрическая скамья 2) трансформатор ТР-8. 4. Лабораторная работа № 64. Изучение спектров

пропускания оптических светофильтров. 1) установка для изучения спектров пропускания оптических светофильтров ST 701; 2) вольтметр М 1106. 5. Лабораторная работа № 65. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона. 1) установка для наблюдения колец Ньютона. 6. Лабораторная работа № 67. Определение оптических характеристик дифракционной решетки и длины световой волны при помощи гониометра. 1) установка для наблюдения дифракции УПМ-МИФИ № 57; 2) аппарат пускорегулирующий 1 УБИ - 30. 7. Лабораторная работа № 68.Определение угла полной поляризации. 1) установка для наблюдения поляризованного света; 2) блок питания. 8. Лабораторная работа № 69. Изучение закона Малюса. 1)установка для изучения закона Малюса; 2)микроамперметр М 266 М; 3) блок питания "Электроника К-1". 9. Лабораторная работа № 70. Определение концентрации раствора при помощи поляриметра. 1) поляриметр-сахариметр; 2)2 трубки с сахарным раствором. 10. Лабораторная работа № 73а. Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта. 1) установка для изучения 1-го закона фотоэффекта: 1. оптическая скамья; 2. источник излучения (лампа накаливания); 3. фотоэлемент вакуумный; 4. фотоэлемент газонаполненный. 2) блок питания ВУП-2; 3) вольтметр; 4) микроамперметр. 11. Лабораторная работа № 75. Определение показателя преломления с помощью микроскопа. 1) микроскоп АУ-12; 2) исследуемые образцы (2 штуки). 12. Лабораторная работа № 77. Определение оптических свойств пластмасс и стекла с помощью универсального фотометра ФМ-56. 1) фотометр ФМ-56; 2) блок питания. 13. Лабораторная работа № 79.Изучение спектров. установка для наблюдения спектров: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа, 5. неоновая лампа, 6.лампа накаливания, 7. набор светофильтров. 14. Лабораторная работа № 90. Нормальная дисперсия. установка для наблюдения дисперсии: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа.

Лаборатория №319 1. Л.р. №1 "Расчет погрешности при определении плотности твердых тел с помощью простейших измерительных приборов"-микрометры-10шт. 2. Л.р. №5-установка "Исследование колебаний математического и физического маятников." . 3. Л.р. №6 "Изучение законов движения тел" -установка машина Атвуда. 4. Л.р. №8-установка "Изучение закона сохранения импульса при ударе тел" 5. Л.р. №9-"Маятник Обербека."-маятник Обербека. 6. Л.р. №14 "Измерение скорости звука по способу Квинке"-трубка Квинке, звуковой генератор. 7. Л.р. №15- установка для определения скорости звука методом бегущей волны,звуковой генератор , осцилограф. 8. Л.р. №19 "Определение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел по способу Менделеева."-установка Менделеева. 9. Л.р. №21 "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма."-установка Клемана-Дезорма. 10. Л.р. №23 "Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса."-стеклянный цилиндр, заполненный глицерином-2шт, секундомер-2шт., миккрометр-2шт. 11. Л.р. №24 "Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха". -установка по определению средней длины свободного пробега молекул воздуха путем измерения динамической вязкости, секундомер. 12. Л.р. №27"Определение момента инерции вращающихся тел"-установка к определению моментов инерции вращающихся тел, секундомер. 13. Л.р. №28 "Определение скорости "пули" и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника"-баллистический маятник, секундомер, линейку.14.Л.р. №30 "Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца"- динамометр,кольцо,штангенциркуль, сосуд с водой.

Лаборатория №322 1.Л.р. №28 "Определение скорости "пули" и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника"-установка для определения скорости полета пули: - баллистический маятник – 2шт. 2. Установка для определения момента инерции твердых тел: - маятник Обербека – 1 шт., - электронный секундомер – 1 шт. 3. Установка для изучения характеристик физического маятника: - физический маятник – 1шт. 4. Установка для демонстрации работы холодильников: - тепловой насос – 1 шт. 5. Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма – 1шт. 6. Установка для определения температурного коэффициента линейного расширения твердых тел: - установка Менделеева – 1шт., - ртутный термометр – 1шт. 7. Установка для определения момента инерции сплошного диска: - установка для определения момента инерции сплошного диска – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 8. Установка для проверки выполнения закона сохранения импульса при соударении шаров – 1шт. 9. Установка для определения модуля Юнга – 1шт. 10. Установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний: - установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 11. Установка для изучения законов движения тел – 1шт. 12. Установка для изучения вязких свойств жидкостей: - мензурка с глицерином – 2шт., - микрометр – 2шт., - секундомер – 2шт. 13.

Установка для изучения зависимости периода физического маятника от его длины и угла наклона: - физический маятник – 1шт., - электронный секундомер – 1 шт. 14. Установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии: - установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии- 1шт.; - электронный омметр – 1шт. 15. Установка для определения плотности твердых тел: - микрометр – 12 шт. - весы – 1 шт.

Лаборатория № 320 1. Лабораторная работа № 37 " Распределение термоэлектронов по скоростям" 1 Блок питания (выпрямитель) постоянного тока - 220В,волльтметр,амперметр постоянного тока, миллиамперметр постоянного тока, микроамперметр постоянного тока М-95 19823 арретир; панель с лампой 6Х2П; переключателем 7 переключатель учебный 5А;24В 8 Реостаты R1=5000 Ом и R2= 500 Ом 2. Лабораторная работа № 61а "Метод Бесселя" - лампа осветительная ,линзы собирающая, рассеивающая,экран 3. Лабораторная работа № 65 "Определение радиуса кривизны линзы и длины волны света из наблюдений интерференционных колец Ньютона" -микроскоп МБП-2 , лампа осветительная,светофильтры (красный, зеленый) 4. Лабораторная работа № 67 "Определение периода дифракционной решетки и длины световой волны с помощью гониометра" -гониометр,ртутная лампа, дифракционная решетка 0,01мм 5. Лабораторная работа № 69 "Проверка закона Малюса"-лампа накаливания, 2 поляроида, фотоэлемент, гальванометр 6.Лабораторная работа № 71 "Исследование вращения плоскости поляризации света в продольном магнитном поле (эффект Фарадея)" -сахариметр См 690031,соленоид,выпрямитель , Автотрансформатор Э378 ЛАТР, амперметр постоянного тока, лампа осветительная 60Вт 7. Лабораторная работа № 72 "Исследования фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка" - лампа накаливания,блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М, амперметр постоянного тока М244 , вольтметр постоянного тока. 8.Лабораторная работа № 73 "Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта" -лампа накаливания,блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М,амперметр постоянного тока М244 ,вольтметр постоянного тока В-1500/5 9. Лабораторная работа № 74 "Тепловое излучение" № 1 № 1 Пирометр ОППИР-017 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока М109 1822 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока Э59 80785 3;7,5;15;30В 6 Блок питания для пирометра 4В № 2 1 Пирометр ОППИР-017 11220 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока АСТ 44748 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока 441832 3;7,5;15;30В 6 Блок питания для пирометра 4В 10. Лабораторная работа № 78 "Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках" - Универсальный монохроматор Ум-2 00973 2 Трансформатор с амперметром TVO-8/20 122457 0-10 А, зн I=2,2А 3 Гальванометр М91 4192 0-100А 4 Окуляр-фотоэлемент Увеличение х12,5 11. Лабораторная работа № 79 "Изучение спектров" № 1 Универсальный монохроматор Ум-2 01403 2 Блок питания ЭПС-111 00973 3 Ртутная лампа № 2 № 1 Универсальный монохроматор Ум-2 80210 2 Блок питания ЭПС-111 01403 3 Ртутная лампа 12. Лабораторная работа № 84 "Вентильный фотоэффект" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Блок 1 Амперметр постоянного тока АСТ М42102 0,1;5;100мА Вольтметр постоянного тока М42102 0,5;1;20В 2 Блок 2 13. Лабораторная работа № 85 "Определение показателя преломления стекла по углу полной поляризации" -1 Источник света 2 Поляризатор 3 Предметный столик с лимбом и линзой 4 Окуляр 5 Диэлектрическая пластина 14. Лабораторная работа № 87 "Туннельный эффект" 1 амперметр 42301 2 вольтметр 42305

Самостоятельная работа

8.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде

СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10)
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется

активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.02 «Физика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.02 «Физика»

Код и направление подготовки (специальность)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль)	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Трубопроводный транспорт"
Кафедра-разработчик	кафедра "Физика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений
			Знать вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики
			Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	Знать методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников

		УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	Владеть методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Механика				
ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Знать** вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторным работам.	Да	Нет
Молекулярная физика. Термодинамика				

ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Уметь** применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Электричество и магнетизм				
ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Знать** вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену.	Нет	Да

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях.Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторным работам.	Да	Нет
Оптика				
ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Уметь** применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях.	Да	Нет
	Знать вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях.Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

Основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел				
ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Знать** вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
	Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
	Владеть навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях.Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторным работам.	Да	Нет
Физика атомного ядра и элементарных частиц				
ОПК-1.2 Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин	**Владеть** навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования физических процессов и явлений	Отчет по лабораторным работам.	Да	Нет
	Уметь применять знания по физике при решении различного рода задач	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
	Знать вопросы механики, динамики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнетизма, квантовой, атомной и ядерной физики	Вопросы к экзамену.	Нет	Да
УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	**Знать** методики поиска, сбора, обработки информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.	Вопросы к экзамену.	Нет	Да

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	**Уметь** применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	Задачи на практических занятиях. Контрольные точки 1,2,3,4.	Да	Нет
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	**Владеть** методами поиска, сбора и обработки для решения поставленных задач.	Отчет по лабораторным работам.	Да	Нет

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Отчет по лабораторным работам

Перечень вопросов к каждой лабораторной работе приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Перечень методических указаний приведен в разделе 5 данной рабочей программы. Студенты выполняют лабораторные работы согласно своему маршрутному листу, составленному для каждой лаборатории с учетом того, что в течение семестра каждый студент должен выполнить предусмотренное учебным планом число часов лабораторного практикума по физике.

Контрольная работа

Типовой вариант.

Задание 1. *Дайте определение понятиям: материальная точка, путь, траектория, перемещение*.

Задание 2. *Что такое скорость? Укажите единицы измерения скорости в системе СИ*.

Задание 3. *Какое движение называют криволинейным?*

Задание 4. *Решите задачу. Пароход плывет от одной пристани до другой со скоростью 16 км/ч по течению реки, а обратно со скоростью 10 км/ч. Найдите собственную скорость парохода и скорость течения реки.*

Задание 5. *Решите задачу. Угловое ускорение колеса равно 3 рад/с^2. Через какое время колесо остановится, если его начальная угловая скорость была равна 12 рад/с?*

Задачи практических занятий

Задачи для практических занятий подбираются из сборника задач:

Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. Пособие / В.С. Волькенштейн.- 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Книжн.мир. 2008, 327 с.: граф., схем., табл.-ISBN 5-86457-2357-7

Источник включен в перечень основной литературы (раздел 7 рабочей программы).

Для каждого практического занятия планируется решение 4-7 задач.

На каждом практическом занятии студенты получают в качестве домашнего задания 1-2 задачи по теме практического занятия из вышеназванного сборника задач.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Экзамен представляет собой ответ на теоретические вопросы и решение задачи, указанные в экзаменационном билете.

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Кинематика. Системы отсчета. Пройденный путь, скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение.
2. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения.
4. Закон сохранения импульса. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетические энергии механической системы и ее связь с работой. Потенциальная энергия материальной точки и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
5. Потенциальная энергия взаимодействующих частиц. Закон сохранения механической энергии.
6. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.

7. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
8. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
9. Одновременность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Сложение скоростей в релятивистской механике.
10. Основное уравнение релятивистской механики. Кинетическая энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской механике.
11. Общие свойства газов и жидкостей. Понятие о сплошной среде и абсолютно несжимаемой жидкости. Давление. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Барометрическая формула.
12. Элементы гидродинамики. Уравнение Бернулли и формула Торричелли.
13. Физика колебаний и волн. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, круговая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Скорость и ускорение точки, колеблющейся по гармоническому закону. Энергия гармонических колебаний.
14. Математический, пружинный, физический маятники.
15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Сложение двух гармонических колебаний одного направления, но разных частот. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
16. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
17. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн. Скорость распространения волны в упругой среде.
18. Интерференция волн. Стоячие волны.
19. Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона и его применение к изопроцессам.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.
21. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул.
22. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Закон Максвелла-Больцмана.
23. Явление переноса в газах. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия газов.
24. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулярно-кинетической теории.
25. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
26. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.
27. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Первая и вторая теоремы Карно.
28. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью.
29. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

2 семестр

30. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля. Изображение электрического поля при помощи линий напряженности. Принцип суперпозиции и его применение для расчета поля диполя.

32. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей бесконечной однородно заряженной плоскости и равномерно заряженного бесконечного цилиндра.
33. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей заряженной сферической поверхности и объемно заряженного шара.
34. Работа электростатического поля Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. Вычисление разности потенциалов по напряженности электростатического поля.
35. Электроемкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
36. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
37. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Диэлектрическая восприимчивость.
38. Связанные и сторонние электрические заряды в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды и ее физический смысл. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
39. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
40. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике.
41. Постоянный электрический ток; сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение.
42. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Сопротивление проводника и его зависимость от температуры среды и размеров проводника.
43. Закон Ома для неоднородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Правила Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.
44. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной и интегральной формах.
45. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока с точки зрения данной теории.
46. Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Правило правого винта.
47. Закон Био – Савара - Лапласа в общем виде и его применение к расчету магнитных полей (поле прямого тока; поле в центре кругового витка с током; поле на оси кругового тока).
48. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме (закон полного тока для магнитного поля в вакууме). Магнитное поле соленоида и тороида.
49. Контур с током в магнитном поле. Вращающий момент.
50. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов.
51. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Правило левой руки. Траектория движения частицы в магнитном поле. Эффект Холла
52. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
53. Намагничивание магнетиков. Магнитные моменты электронов и атомов (орбитальный, магнитный момент, собственные магнитный момент).
54. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и ее физический смысл. Закон полного тока для магнитного поля в веществе (теорема о циркуляции вектора B в веществе).
55. Диа- и парамагнетизм. Зависимость намагниченности от напряженности магнитного поля в диа- и парамагнетиках.
56. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Природа ферромагнетизма.
57. Условия на границе раздела магнетиков.
58. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
59. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании и замыкании электрической цепи.

60. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность контуров. Трансформаторы (повышающие и понижающие).
61. Энергия магнитного поля, связанного с контуром.
62. Электрический колебательный контур. Свободные незатухающие и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
63. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление. Векторная диаграмма.
64. Цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
65. Цепь переменного тока. Зависимость силы тока от частоты. Резонанс токов.
66. Мощность переменного тока. Эффективное значение силы тока и напряжения.
67. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
68. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
69. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников (условия интерференционного максимума и минимума, положение интерференционных максимумов и минимумов, ширина интерференционной полосы).
70. Интерференция света от плоскопараллельных пластин. Полосы равного наклона.
71. Интерференция света от пластины переменной толщины. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
72. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
73. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на круглом отверстии)
74. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на диске).
75. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке).
76. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга.
77. Разрешающая способность оптических приборов.
78. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера. Спектры поглощения.
79. Дисперсия света и разложение света в спектр при прохождении его через призму. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
80. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Маллюса. Двойное лучепреломление. Призма Николя.
81. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера.
82. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
83. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации при прохождении света через оптически активные вещества.

3 семестр

84. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
85. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Спектральный состав излучения черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка.
86. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
87. Эффект Комптона.
88. Масса и импульс фотона. Объяснение давления света с точки зрения волновых и корпускулярных представлений. Единство корпускулярных и волновых свойств света.
89. Модель атома Томпсона и Резерфорда. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора.

90. Линейчатый спектра атома водорода. Спектральные серии. Обобщенная формула Бальмера. Объяснение спектра атома водорода по Бору.
91. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Фазовая и групповая скорость волн де Бройля.
92. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенности для энергии и времени. Принцип причинности в квантовой механике.
93. Вероятностный смысл волн де Бройля. Волновая функция.
94. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
95. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для свободной частицы.
96. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». Волновая функция, описывающая состояние такой частицы. Энергия частицы, двигающейся в потенциальной яме.
97. Потенциальный барьер бесконечной ширины. Прохождение частицы над и сквозь потенциальный барьер бесконечной ширины. Коэффициенты отражения и прохождения.
98. Потенциальный барьер конечной ширины. Туннельный эффект. Коэффициент прозрачности.
99. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
100. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа. Энергия и спектр. Правила отбора.
101. Основное состояние атома водорода. Уравнение Шредингера для основного состояния атома водорода и волновая функция, являющаяся его решением. Полная энергия. Боровские орбиты с точки зрения квантовой механики.
102. Спин электрона. Опыты Штерна и Герлаха.
103. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
104. Спектры атомов. Тонкая структура спектральных линий.
105. Нормальный и аномальный эффекты Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс.
106. Излучение и поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
107. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
108. Типы химических связей. Ионная и ковалентная связи. Теория ковалентной связи для молекулы водорода.
109. Молекулярные спектры. Закономерности в молекулярных спектрах.
110. Комбинационное рассеяние света.
111. Люминесценция, флуоресценция и фосфоресценция.
112. Квантово-механическое описание системы многих частиц. Фазовое пространство. Функция распределения по энергиям.
113. Распределение Бозе - Эйнштейна. Вырожденный бозе-газ и условия вырождения.
114. Распределение Ферми - Дирака. Вырожденный ферми-газ и условия вырождения.
115. Классификация твердых тел. Кристаллы. Типы кристаллических решеток. Дефекты в кристаллах.
116. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергетический спектр электрона в твердых телах. Функция распределения свободных электронов по энергиям. Энергия Ферми.
117. Движение электронов в металлах. Влияние дефектов кристаллической структуры. Выводы квантовой теории электропроводности металлов.
118. Фононы. Квантовая теория теплоемкости.
119. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Куперовские пары. Эффект Джозефсона.

120. Элементы зонной теории кристаллов. Образование зонного энергетического спектра в кристалле. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
121. Собственные и примесные полупроводники.
122. p-n переход и полупроводниковый диод.
123. Магнетики. Квантовая теория ферромагнетизма.
124. Атомное ядро и его основные характеристики. Ядерные силы.
125. Модели ядра: капельная и оболочечная.
126. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
127. Закономерности распада. Правила смещения. Нейтрино
128. Гамма излучение и его свойства. Эффект Мёссбауэра.
129. Искусственная радиоактивность. Позитрон. Альфа плюс и минус распад.
130. Основные типы ядерных реакций. Реакции под действием нейтронов
131. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Термоядерная реакция.
132. Элементарные частицы. Их классификация. Типы взаимодействия элементарных частиц.

Пример экзаменационного билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Опорный университет	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Физики»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Физика»

1. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Сложение двух гармонических колебаний одного направления, но разных частот. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.

3. Два тела массами 2 кг и 3 кг, соединенные шнуром, движутся по гладкой поверхности вдоль прямой, параллельной шнуру. Определить силу натяжения шнура, если силу 5 Н приложить к первому бруску.

Составитель: _____ «_____»_____20_____ года	Заведующий кафедрой: _____ «_____»_____20_____ года

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

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр.

.

Общее количество баллов за семестр, максимум

Таблица 4

	Вид работы (контрольные точки)	Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Контрольная работа 1	25 баллов	25
2.	Контрольная работа 2	25 баллов	25
3.	Контрольная работа 3	25 баллов	25
4.	Контрольная работа 4	25 баллов	25
ИТОГО		**100**	

Критерии оценивания

Контрольная работа

За каждое верно выполненное задание 5 баллов (всего 5 заданий = 25 баллов). **Минимум 15 баллов.**

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» во время ответа на экзамене выставляется студенту.

«Отлично» – студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.