МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института энергетики, информационных технологий и управляющих систем
к.т.н., проф. А.В. Белоусов
«23» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

физика

направление подготовки (специальность):

15.05.01 Проектирование технологических машины и комплексов

Направленность программы (профиль):

15.05.01-24 Проектирование технологических машины и комплексов предприятий строительной индустрии

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов механосборочных производств

Квалификация

Инженер

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра физики

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 15.05.01 «Проектирование технологических машины и комплексов», утверждённого приказом Министерства образования Российской Федерации 09.08.2021г. № 732

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введённого в действие в 2022 г.

Составитель: ст. преподаватель (ученая степень и звание, подпись) — В.Н. Виноглядов (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Механическое оборудование
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор (ученая степень и звание, подпись) — В.С. Богданов (инициалы, фамилия)

«15» мая 2022 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор (ученая степень и звание, подпись) — Т.А. Дуюн (инициалы, фамилия)

«15» мая 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
физики
(наименование кафедры)

«15» мая 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: к.ф.-м..н., доцент. (ученая степень и звание, подпись) — А. В. Корнилов (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией
института энергетики, информационных технологий и управляющих систем
(наименование института)

«20» мая 2022 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент (ученая степень и звание, подпись) — А.Н. Семернин (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	**ОПК-2.3** – Использует основные законы физики для получения устойчивого представления о значении и роли физики на всех этапах жизненного уровня.	**Знания** Знание основных понятий и законов из различных разделов физики. **Умения** Умение применять теоретические знания при решении практических задач. **Навыки** Владение навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета.
	ОПК-2.4 – Проводит физические опыты на экспериментальных и лабораторных установках с помощью приборов и измерительного оборудования для получения опыта научно-исследовательской работы, необходимого в профессиональной деятельности	**Знания** Знание техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием; Знание устройства и принципа действия основных электроизмерительных приборов. **Умения** Умение оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики. **Навыки** Владение навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата.
	ОПК-2.5 - Использует расчёты прикладных задач из разных областей физики в профессиональной деятельности	**Знания** Знание основных математических и физических формул, позволяющих решать конкретные задачи из различных разделов физики **Умения** Умение применить законы физики для решения различных задач **Навыки** Владение основными методами решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2: Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами каждой детали, входящей в ее состав

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Химия
4	Теоретическая механика
5	Сопротивление материалов
6	Начертательная геометрия
7	Инженерная графика
8	Электротехника и электроника
9	Метрология, стандартизация и сертификация
10	Учебная ознакомительная практика
11	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 часа.
Форма промежуточной аттестации: **экзамен**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	180	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	195	88	107
лекции	68	34	34
лабораторные	68	34	34
практические	51	17	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации[1]	8	3	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	237	92	145
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	18	-	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	183	92	91
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачёт	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объём

Курс 1 Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	**Механика**				
	Основные понятия кинематики. Кинематические характеристики и уравнения движения материальной точки. Масса и сила, их характеристики и свойства. Силы в природе. Законы Ньютона. Механическая работа, мощность, виды механической энергии. К.П.Д. Связь работы и энергии. Импульс Основные понятия: центр масс, момент силы, момент импульса, момент инерции. Кинетическая энергия при вращательном движении. Работа момента сил. Теорема Кёнига. Теорема Штейнера. Законы сохранения и изменения импульса. Законы сохранения и изменения момента импульса. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и изменения полной механической энергии. Теорема о потенциальной и теорема о кинетической энергии. Закон движения центра масс. Закон сохранения момента импульса. Идеальная жидкость. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкости и газах: закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса. Постулаты теории относительности. Преобразования Галилея и Лоренца. Сравнительная характеристика классической и релятивисткой механики. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции	12	7	18	38
2.	**Электромагнетизм**				
	Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока. Магнитное поле, его основные свойства и	14	8	12	37

	характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера и сила Лоренца. Циркуляция вектора В магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Виды магнетиков: диа- , пара- и ферромагнетики. Их основные свойства и характеристики. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля				
3.	**Колебания и волны**				
	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Пружинный, физический и математический маятники. Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение волны и его решение. Фазовая скорость волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Электромагнитные волны и их свойства. Групповая и фазовая скорость. Энергия и импульс электромагнитной волны. Свет. Шкала электромагнитных волн.	8	2	4	15
	ВСЕГО	34	17	34	92

Курс 2 Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4.	**Молекулярная физика. Термодинамика**				
	Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основные уравнения молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Термодинамические распределения Максвелла и Больцмана. Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ. Законы идеального газа. Изопроцессы и газовые законы для них. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Критические параметры. Внутренняя энергия реального газа. Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объёма. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия, её статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.	12	12	4	22
5.	**Оптика**				
	Основные законы геометрической оптики. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Линейный дихроизм. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких плёнках. Явление дифракции света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетки. Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего	10	16	18	39

	фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.				
6.	**Физика твёрдого тела. Квантовая механика**				
	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. p-n- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл Временное и стационарное уравнения Шредингера. Квантовая статистика. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Статистика Бозе- Эйнштейна и Ферми- Дирака.	6	-	12	14
7.	**Атомная и ядерная физика**				
	Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Состав ядра атома. Обозначение атомных ядер. Явление радиоактивности. Виды радиоактивных излучений. Законы радиоактивного распада. Модели атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц	6	6	-	16
	ВСЕГО за 3 семестр	34	34	34	91

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 2				
1	Механика	Расчет прямолинейного перемещения на основе уравнения поступательного движения	3	3
2	Механика	Расчет скорости и ускорения тела по заданным исходным данным	2	2
3	Механика	Определение механической работы силы и мощности двигателя.	2	2
4	Механика	Применение уравнения вращательного движения абсолютно твёрдого тела	2	2
5	Электромагнетизм	Расчёт характеристик электрическое поля в вакууме	2	2
6	Электромагнетизм	Применение законов Ома и Кирхгофа для расчёта электрических цепей постоянного тока	2	2
7	Электромагнетизм	Расчёт характеристик магнитное поля в вакууме.	2	2
8	Колебания и волны	Определение периодов колебания различных видов маятников и колебательного контура	2	2
ИТОГО:			17	17

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 3				
1	Молекулярная физика. Термодинамика	Применение законов идеального газа для различных изопроцессов.	4	4
2	Молекулярная физика. Термодинамика	Использование первого начала термодинамики для расчёта состояния термодинамической системы.	4	4
3	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение КПД тепловой машины. Расчёт энтропии в различных изопроцессах.	4	4
4	Оптика	Применение законов геометрической оптики	2	2
5	Оптика	Определение степени поляризации света. Расчёт интерференционной картинки.	4	4
6	Оптика	Расчёт дифракционной картинки на щели и дифракционной решётке	2	2
7	Оптика	Использование основных законов теплового излучения.	4	4
8	Оптика	Применение законов внешнего фотоэффекта	4	4
9	Атомная и ядерная физика.	Определение состава атомных ядер.	2	2
10	Атомная и ядерная физика.	Использование законов радиоактивности.	2	2
11	Атомная и ядерная физика.	Расчёт основных характеристик элементарных частиц	2	2
ИТОГО:			34	34

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 2				
1	Механика	Обработка результатов физического эксперимента	10	10
2	Механика	Соударение шаров	4	4
3	Электромагнетизм	Изучение электроизмерительных приборов	4	4
4	Электромагнетизм	Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны	4	4
5	Электромагнетизм	Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации.	4	4
6	Электромагнетизм	Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	4	4
7	Колебания и волны	Изучение законов колебания математического и физического маятников	4	4
		ВСЕГО:	34	34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Молекулярная физика. Термодинамика	Определение отношения теплоёмкостей газов	4	4
3	Оптика	Проверка закона Малюса	4	4
4	Оптика	Определение радиуса кривизны линзы	4	4
6	Оптика	Определение постоянной Стефана-Больцмана	4	4
7	Оптика	Изучение законов внешнего фотоэффекта	6	6
8	Физика твёрдого тела. Квантовая механика	Определение типа и периода кристаллической решётки	4	4
9	Физика твёрдого тела. Квантовая механика	Изучение полупроводникового диода	8	8
		ИТОГО:	34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В соответствие с учебным планом предусмотрено РГЗ с самостоятельной работой студентов 18 часов.

Расчётно-графическое задание необходимо для развития навыков практического применения студентами знаний, накопленных в результате изучения курса физики. Уровень сложности задач, которые способен решить студент, определяет степень его подготовки по курсу общей физики. Без решения задач невозможно осознанное применение знаний, которые студент получает во время учёбы. Количество задач в расчётно-графическом задании обусловлено необходимостью проверки понимания студентами основных физических законов и явлений и умения применять их в своей практической деятельности.

1. Оформление расчетно-графического задания (РГЗ)

а) РГЗ выполняется в тетради с объемом листов не менее 12;

б) На обложке тетради записывают:

Расчетно-графическое задание по физике

Вариант (выбирается по последним двум цифрам зачетной книжки)

БГТУ им.В,Г,Шухова, группа Фамилия, имя, отчество студента

2. Содержание РГЗ

РГЗ состоит из 10 задач:

1.Комета движется вокруг Солнца по эллипсу с эксцентриситетом, равном 0,6. Во сколько раз линейная скорость кометы в ближайшей к Солнцу точке орбиты больше, чем в наиболее удалённой?

2.Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень массой m с укрепленным на нем двумя маленькими шариками массами m и $2m$. Маятник совершает колебания около горизонтальной оси, проходящей через точку O на стержне. Определить частоту ню гармонических колебаний маятника. Длина стержня 1м. Шарики рассматривать как материальные точки.

3. Точка движется по прямой согласно уравнению $x=At+Bt^3$, где А=6м/с, В=0.125м/с^3. Определить среднюю путевую скорость точки в интервале времени от t_1=2с до t_2= 6с.

4. Точка совершает гармоническое колебание. Период колебаний 2 с, амплитуда 50 мм, начальная фаза фи=0. Найти скорость точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия 25 мм.

5. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура охладителя равна 290 К. Во сколько раз увеличится КПД цикла, если температура нагревателя повысится от 400 К до 600 К?
6. Какую температуру имеют 2 г азота, занимающего объем 820 $см^3$ при давлении в 2 атм?
7. Тонкий стержень длиной 12 см заряжен с линейной плотностью 200 нКл/м. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от стержня против его середины.
8. Конденсатор электроемкостью 0,6 мкФ был заряжен до разности потенциалов 300 В и соединен со вторым конденсатором электроемкостью 0,4 мкФ, заряженным до разности потенциалов
150 В. Найти заряд, перетекший с пластин первого конденсатора на второй.
9. Заряженная частица, пройдя ускоряющуюся разность потенциалов600кВ, приобрела скорость 5,4 Мм/с. Определить удельный заряд частицы (отношение заряда к массе).
10. Конденсаторы емкостью С1 = 5 мкФ и С2 = 0 мкФ заряжены до напряжений U_1 = 60 В и
U_2 = 100 В соответственно. Определить напряжение на обкладках конденсаторов после их соединения обкладками, имеющими одноименные заряды.

Каждая задача должна начинаться с новой страницы: условия задачи и ее решение;

Решения должны сопровождаться пояснениями, раскрывающими физический смысл применяемых формул или законов;

Необходимо решить задачу в общем виде через буквенные обозначения величин, заданных в условии задачи;

Подставить в окончательную формулу все величины. Произвести вычисления и записать ответ.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. **Компетенция ОПК-2**. Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-2.3 – Использует основные законы физики для получения устойчивого представления о значении и роли физики на всех этапах жизненного уровня.	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Защита расчётно-графического задания
ОПК-2.4 –Проводит физические опыты на экспериментальных и лабораторных установках с помощью приборов и измерительного оборудования для получения опыта научно-исследовательской работы, необходимого в профессиональной деятельности	Зачет Защита лабораторных работ
ОПК-2.5 -Использует расчеты прикладных задач из разных областей физики в профессиональной деятельности	Экзамен Собеседование Защита лабораторных работ Защита расчётно-графического задания

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для сдачи экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 3			
1	Основы кинематики	ОПК-2	1. Что такое материальная точка? 2. Какие существуют механические системы? 3. Что такое система отсчёта? 4. Перемещение, путь, скорость, средняя путевая и средняя скорость по перемещению, ускорение, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, полное ускорение тела? 5. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение? 6. Какая связь существует между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений? 7. Что такое период и частота обращения? 8. Уравнения поступательного и вращательного движения?

2	Динамика материальной точки	ОПК-2	1. Что такое сила как мера механического взаимодействия? 2. В чем заключается явление инерции тела, масса? 3. Закон сохранения массы? 4. Какие бывают виды фундаментальных взаимодействий (гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное) и их характеристика? 5. Какие силы изучаются в механике? 6. Что такое деформация твёрдого тела? 7. Что такое упругая и неупругая деформации? 8. Законы Гука для определения основных видов деформации? 9. В чем физический смысл Законов Ньютона?
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	ОПК-2	1. Какие существуют виды механической энергии? 2. Что такое консервативные и неконсервативные силы? 3. Какая существует связь консервативной силы с её потенциальной энергией7 4. В чем заключается импульс материальной точки, импульс системы материальных точек? 5. В чем заключается импульс силы? 6. Что такое элементарная механической работа силы? 7. Что такое мощность. КПД? 8. Что такое внешние и внутренние силы? 9. Что такое замкнутая механическая система? 10. Законы изменения и сохранения импульса? 11. Закон движения центра масс? 12. Закон сохранения и превращения энергии? 13. Законы изменения и сохранения полной механической энергии? 14. Что такое удар, виды ударов: упругий и неупругий удары, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары? 15. Как осуществляется запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов?
4	Механика абсолютно твёрдого тела	ОПК-2	1. Что такое абсолютно твердое тело? 2. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела? 3. Что такое момент силы? 4. В чем заключается условие равновесия твёрдого тела? 5. Что такое центр масс (центр инерции)? 6. Что такое центр тяжести? 7. Что такое импульс тела, импульс механической системы тел? 8. Что такое момент импульса и момент инерции тела? 9. Как определяется кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?

			10. Что такое собственные оси и собственные моменты инерции твёрдого тела? 11. Теорема Штейнера? 12. Что такое абота и мощность силы при вращательном движении тела? 13. Теорема Кёнига?
5	Законы сохранения и изменения в механике	ОПК-2	1. Что относится к внешним и внутренним силам? 2. Что такое замкнутая механическая система? 3. Законы изменения и сохранения импульса? 4. Закон движения центра масс? 5. Закон движения центра масс замкнутой механической системы? 6. Закон сохранения и превращения энергии? 7. Законы изменения и сохранения полной механической энергии? 8. Что такое удар, виды ударов? 9. Как осуществляется запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов? 10. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел? 11. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела?
6	Основы механики жидкости	ОПК-2	1. Что такое идеальная жидкость? 2. Как определяется давление в неподвижных жидкостях и газах? 3. Закон сообщающихся сосудов? 4. Закон Паскаля? 5. Как определяется давление жидкости на дно и стенки сосуда? 6. В чем заключается гидростатический парадокс? 7. Закон Архимеда и условия плавания тел? 8. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости? 9. Уравнение Бернулли? 10. Что такое вязкость жидкости и газа? 11. В чем заключается ламинарный и турбулентный режимы течения? 12. В чем заключается движение тел в жидкости и газах? 13. Закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса?
7	Основы специальной теории относительности	ОПК-2	1. Что такое релятивистская механика? 2. В чем заключаются постулаты Эйнштейна? 3. В чем заключаются преобразования Лоренца? 4. Следствия из преобразований Лоренца? 5. В чем заключается явление замедления времени в движущихся системах координат? 6. Какова связь между массой и энергией?
8	Основы молекулярной – кинетической теории	ОПК-2	1. В чем заключаются основные положения МКТ? 2. Что такое термодинамические параметры? 3. Что такое идеальный газ? 4. Основные уравнение молекулярно-кинетической

			теории? 5. Как определяется средняя энергия молекулы? 6. Что такое степени свободы молекул? 7. Как распределяется энергии по степеням свободы? 8. Максвелловское распределение молекул по скоростям? 9.Барометрическая формула? 10. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле?
9	Законы идеального газа	ОПК-2	1. Что такое идеальный газ? 2. Какие существуют изопроцессы? 3. Уравнения состояния идеального газа? 4. Что такое смесь идеальных газов и закон Дальтона для смеси газов?
10	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	ОПК-2	1. Что такое внутренняя энергия системы? 2. В чем заключается работа идеального газа? 3. Как определить количество теплоты? 4. Что такое теплоёмкость и её виды? 5. В чем заключается первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам? 6. Как определяется работа, совершаемая газом в изопроцессах?
11	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия	ОПК-2	1. Что такое круговые, необратимые и обратимые процессы и прямой и обратный термодинамический цикл? 2. В чем заключается принцип действия тепловой машин? 3. Что такое КПД тепловой машины и идеальная тепловая машина Карно и её КПД? 4. Что такое энтропия? 5. В чем заключается неравенство Клаузиуса? 6. В чем заключается второе начало термодинамики и его статистический смысл? 7. Теорема Нернста?
12	Законы реального газа. Явления переноса	ОПК-2	1. В чем заключается отступления от законов идеальных газов? 2. Что такое реальные газы? 3. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ? 4. Что такое критическое состояние? 5. Как определить внутреннюю энергию реального газа? 6. Что такое эффективный диаметр молекулы? 7. Что такое число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул? 8. Что такое явление переноса в газах? 9. Законы Фика, Фурье и Ньютона?
13	Электрическое поле в вакууме и в веществе	ОПК-2	1. Что такое электрическое поле, его основные свойства? 2. Что такое электростатическое поле и его характеристики? 3. Как графически изображается электростатические поля? 4. Что такое точечный электрический заряд? 5. Закон Кулона?

			6. В чем заключается принцип суперпозиции для электростатических полей? 7. Что такое потенциальная энергия электростатического взаимодействия двух точечных зарядов и системы точечных зарядов? 8. Как определяется работа электростатического поля по перемещению точечного заряда? 9. Что такое циркуляция вектора Е электростатического поля, поток вектора Е? 10. Теорема Гаусса для электростатического поля неподвижных зарядов в вакууме? 11. Что такое электрический диполь, напряженность и потенциал точечного диполя?
14	Постоянный электрический ток	ОПК-2	1. Что такое электрический ток, виды электрического тока и его основные характеристики? 2. Что такое напряжение, ЭДС, сопротивление и удельное сопротивление? 3. Какая существует зависимость сопротивления металлического проводника от его геометрических размеров и температуры? 4. В чем заключается явление сверхпроводимости? 5. Какие существуют виды соединения проводников? 6. Законы Ома и Джоуля-Ленца? 7. Как определяется работа и мощность электрического тока? 8. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока? 9. Что такое конденсаторы, виды соединения конденсаторов? 10. Как определить энергию электрического поля заряженного конденсатора?
15	Электрический ток в различных средах	ОПК-2	1. Как ведет себя электрический ток в металлах? 2. В чем заключаются основные положения классической электронной теории проводимости металлов? 3. Как определить работу выхода электронов из металла? 4. Что такое эмиссионные явления? 5. В чем заключается отличие токов проводимости в металлических проводниках, газах и электролитах? 6. Поведение электрического тока в вакууме? 7. Поведение электрического тока в газах? 8. Вольтамперная характеристика газоразрядной трубки? 9. Что такое самостоятельный и несамостоятельный разряды, типы самостоятельных разрядов? 10. Поведение тока в жидкостях? 11. Законы Фарадея для тока в электролитах?
16	Магнитное поле в вакууме и в веществе	ОПК-2	1. Что такое магнитное поле, его основные свойства и характеристики, графическое изображение магнитного поля?

			2. Что такое поток вектора магнитной индукции? 3. Закон Бно-Савара-Лапласа? 4. В чем заключается принцип суперпозиции для магнитных полей? 5. Что такое силы Ампера и Лоренца? 6. Как выглядит магнитное поле равномерно движущегося заряда? 7. Как осуществляется взаимодействие двух параллельных проводников с током? 8. Что такое магнитный механический момент контура с током в магнитном поле? 9. Как определяется потенциальная энергия контура с током в магнитном поле? 10. Что такое циркуляция вектора B? 11. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме? 12. Что такое поток вектора B? 13. Как определяется работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током? 14. В чем заключается явление электромагнитной индукции? 15. Закон Фарадея для электромагнитной индукции? 16. Правило Ленца? 17. В чем заключается явление самоиндукции и взаимной индукции? 18. Что такое индуктивность контура и соленоида. и энергия магнитного поля контура с током и соленоидом? 19. Что такое магнитные моменты атомов и молекул? 20. Как ведет себя атом в магнитном поле? 21. Что такое намагниченность? 22. Закон полного тока для магнитного поля в веществе? 23. Какие существуют виды магнетиков их особенности и основные характеристики?
17	Уравнения Максвелла	ОПК-2	1. Что такое ток смещения? 2. Уравнения Максвелла, их физический смысл?
18	Механические и электромагнитные колебания	ОПК-2	1. Что такое колебания, виды колебаний? 2. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение? 3. График гармонических колебаний? 4. Что такое амплитуда, частота, фаза, период? 5. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение? 6. График затухающих колебаний, коэффициент затухания, декремент и логарифмический декремент затухания, временя релаксации и добротности колебательной системы? 7. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение? 8. Что такое резонанс? 9. Какие бывают маятники? 10. Что такое периоды малых колебаний для

			маятников? 11. Как осуществить сложение гармонических колебаний одного направления? 12. В чем заключается метод векторных диаграмм? 13. Что такое биения? 14. Как осуществить сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебания?
19	Переменный ток	ОПК-2	1. Что такое переменный ток и его основные свойства? 2. Законы переменного тока? 3. В чем заключается явление резонанса в цепи переменного тока?
20	Механические и электромагнитные волны	ОПК-2	1. Что такое волна, механическая волна, поперечные и продольные волны? 2. Что такое фронт волны, волновая поверхность, понятие о бегущей и стоячей волне? 3. Что такое плоские и сферические волны, длина волны, период и частота волны, волновое число? 4. Дифференциальное уравнение волны (волновое уравнение)? 5. Напишите уравнения плоской бегущей незатухающей гармонической волны? 6. Напишите уравнения сферической бегущей гармонической волны 7. Напишите уравнение стоячей волны? 8. Что такое пучность и узлы стоячей волны? 9. Что такое групповая и фазовая скорости волн? 10. Что такое дисперсия волн и скорости распространения волн в различных средах? 11. Что такое звуковые волны, ультразвук и инфразвук, их характеристики? 12. Что такое электромагнитные волны и их свойства? 13.Что такое интенсивность ЭМВ, вектор Умова – Пойнтинга?
21	Законы геометрической оптики	ОПК-2	1. Что такое видимый свет, современные представления о природе света? 2. Что такое фотон, корпускулярно-волновой дуализм света, масса, импульс и энергия фотона? 3. Что такое шкала ЭМВ? 4. Законы геометрической оптики? 5. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?
22	Поляризация света	ОПК-2	1. В чем заключается явление поляризации света? 2. Что такое естественный и поляризованный свет? 3. Что такое степень поляризации? 4. Какие существуют способы получения линейно поляризованного света? 5. Закон Малюса? 6. Что такое оптически активные вещества? 7. Как определяется угол поворота плоскости поляризации в оптически активных веществах?

23	Интерференция света	ОПК-2	1. Что такое волновая оптика? 2. В чем заключается явление интерференции света? 3. Что такое монохроматические и когерентные световые волны? 4. Как определить оптическую длину пути светового луча? 5. В чем заключаются условия максимума и минимума при интерференции света? 6. Какие существуют способы получения когерентного света, опыт Юнга? 7. В чем заключается интерференция света в тонких плёнках? 8. Что такое кольца Ньютона?
24	Дифракция света	ОПК-2	1. В чем заключается явление дифракции света? 2. Дифракция Френеля и Фраунгофера? 3. Принцип Гюйгенса – Френеля? 4. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии и диске.? 5. Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях? 6. Дифракционная решетка и её основные характеристики: период ДР, угловая дисперсия и разрешающая способность ДР? 7. Виды дифракционных решеток: пропускающая и отражающая, формулы дифракционной решетки?
25	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	ОПК-2	1. Как осуществляется взаимодействие света с веществом: явления рассеяния и поглощения света? 2. Что такое дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света, давление света? 3. В чем заключается эффект Доплера для световых волн? 4. Что такое явление Вавилова-Черенкова, эффект Комптона?
26	Законы теплового излучения	ОПК-2	1. Что такое тепловое излучение, основные характеристики теплового излучения? 2. Модель абсолютно черного тела, кривые теплового излучения абсолютно черного тела? 3. Законы теплового излучения?
27	Законы внешнего фотоэффекта	ОПК-2	1. В чем заключается явление фотоэффекта, его виды? 2. Законы внешнего фотоэффекта? 3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, понятие о работе выхода и красной границе фотоэффекта?
28	Основы физики твёрдого тела	ОПК-2	1. Что такое зонная теория твердых тел? 2. Что такое металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела? 3. Какие существуют виды полупроводников? 4. Что такое p-n- переход и его основные свойства? 5.Что такое полупроводниковый диод?
29	Основы квантовой механики и квантовой статистики	ОПК-2	1. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества? 2. В чем заключается соотношение неопределенностей Гейзенберга?

			3. В чем заключается волновая функция и ее статистический смысл? 4. Временное и стационарное уравнения Шредингера? 5. Что такое спин электрона? 6. В чем заключается принцип неразличимости тождественных частиц? 7. Что такое фермионы и бозоны? 8. В чем заключается принцип Паули и вантовая статистика Бозе - Эйнштейна и Ферми- Дирака?
30	Основы атомной физики	ОПК-2	1. Модели атома Томсона и Резерфорда? 2. Постулаты Бора и современные представления о строении атома?
31	Явление радиоактивности	ОПК-2	1. Что такое радиоактивное излучение и его виды? 2. Законы радиоактивного распада?
32	Основы ядерной физики	ОПК-2	1. Что такое атомное ядро, его состав и основные характеристики? 2. Что такое дефект массы и энергия связи ядра, свойства ядерных силы и модели строения ядра? 3. Что такое ядерные реакции и их основные типы?
33	Физика элементарных частиц	ОПК-2	1. Классификация элементарных частиц и их свойства? 2. Что такое кварки, частицы и античастицы? 3. Типы взаимодействий элементарных частиц? 4. Что такое космическое излучение, его основные свойства и характеристики?

5.2.2. Перечень контрольных вопросов для сдачи зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 2			
1	Механика	ОПК-2	1. Что такое механическое движение, система отсчета, системы координат? 2. Чем отличаются перемещение, траектория и путь? 3. Напишите уравнения поступательного движения
2	Механика	ОПК-2	1. Какие бывают линейные скорости и ускорения? 2. Какие бывают угловые скорости и ускорения? 3. Дайте определения этих понятий и запишите формулы их определения?
3	Механика	ОПК-2	1. Дайте определение механической работы силы и мощности. 2. Запишите уравнения для определения этих величин
4	Механика	ОПК-2	1. Какие отличия поступательного и вращательного движений Вы знаете? 2. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела

5	Электромагнетизм	ОПК-2	1. Что такое электрическое поле? 2. Сформулируйте закон Кулона и принцип суперпозиции для электростатических полей. 3. Как определить напряженность и потенциал неподвижного точечного заряда?
6	Электромагнетизм	ОПК-2	1. Что такое электрический ток? 2. Сформулируйте законы Ома и Джоуля-Ленца, а также правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока?
7	Электромагнетизм	ОПК-2	1. Что такое магнитное поле? 2. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции для магнитного поля? 3. Как определить магнитную индукцию бесконечно длинного прямолинейного проводника с током, соленоида конечной и бесконечной длины и тороида с током.
8	Электроизмерительные приборы	ОПК-2	1. Какие типы электроизмерительных приборов Вы знаете? 2. Расскажите устройство и принцип действия магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. 3. Что такое шунты и добавочные сопротивления и как их рассчитать?

5.2.3. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрен учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям

Осуществляется в форме выполнение практического задания и собеседования по контрольным вопросам

№	Задание	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Практическое занятие №1 Рассчитать прямолинейное перемещение на основе уравнения поступательного движения.	ОПК-2	4. Что такое механическое движение, система отсчета, системы координат? 5. Чем отличаются перемещение, траектория и путь? 6. Напишите уравнения поступательного движения
2.	Практическое занятие	ОПК-2	4. Какие бывают линейные скорости и ускорения?

	№2 Рассчитать скорости и ускорения тела по заданным исходным данным.		5. Какие бывают угловые скорости и ускорения? 6. Дайте определения этих понятий и запишите формулы их определения?
3.	Практическое занятие №3 Определить механическую работу силы и мощности двигателя.	ОПК-2	3. Дайте определение механической работы силы и мощности. 4. Запишите уравнения для определения этих величин
4.	Практическое занятие №4 Применить уравнение вращательного движения абсолютно твёрдого тела	ОПК-2	3. Какие отличия поступательного и вращательного движений Вы знаете? 4. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела
5.	Практическое занятие №5 Рассчитать характеристики электрическое поля в вакууме	ОПК-2	4. Что такое электрическое поле? 5. Сформулируйте закон Кулона и принцип суперпозиции для электростатических полей. 6. Как определить напряженность и потенциал неподвижного точечного заряда?
6.	Практическое занятие №6 Применение законов Ома и Кирхгофа для расчёта электрических цепей постоянного тока	ОПК-2	3. Что такое электрический ток? 4. Сформулируйте законы Ома и Джоуля-Ленца, а также правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока?
7.	Практическое занятие №7 Рассчитать характеристики магнитного поля в вакууме.	ОПК-2	4. Что такое магнитное поле? 5. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции для магнитного поля? 6. Как определить магнитную индукцию бесконечно длинного прямолинейного проводника с током, соленоида конечной и бесконечной длины и тороида с током.
8.	Практическое занятие №8 Определить период колебания различных видов маятников и колебательного контура	ОПК-2	1. Что такое колебания? 2. Какие виды колебаний Вы знаете? 3. Что такое маятник и какие виды маятников Вы знаете? 4. Как определить периоды малых колебаний для математического, физического, оборотного и пружинного маятников.
9	Практическое занятие №9 Применить законы идеального газа для описания различных изопроцессов.для решения конкретной задачи	ОПК-2	1. Что такое идеальный газ? 2. Запишите законы Менделеева – Клапейрона и Клапейрона для идеального газа. 3. Какие изопроцессы Вы знаете? 4. Запишите законы идеального газа для изотермического, изобарического, изохорического, адиабатного и политропного изопроцессов.
10	Практическое занятие	ОПК-2	1. Сформулируйте Первое начало

	№10 Использовать первое начало термодинамики для расчёта состояния термодинамической системы.		термодинамики? 2. Как найти работа идеального газа при различных изопроцессах? 3. Что такое тепловая машина? Какие виды тепловых машин Вы знаете? 4. Как определить КПД идеальной и реальной тепловой машины?
11	Практическое занятие №11 Определить КПД тепловой машины.	ОПК-2	1. Что такое тепловая машина? 2. Как определить КПД тепловой машины? 3. Как рассчитать энтропию газа в различных изопроцессах?
12	Практическое занятие №12 Применить законы геометрической оптики для решения конкретной задачи.	ОПК-2	1. Что такое видимый свет? 2. Расскажите современные представления о природе света? 3. Сформулируйте основные законы геометрической оптики?
13	Практическое занятие №13 Определить степень поляризации света. Рассчитать интерференционные картинки.	ОПК-2	1. Что такое поляризации света? 2. Какие виды поляризованного света Вы знаете? 3. Как определить степень поляризации света? 4. Что такое интерференции света? 5. Как определить оптическую длину пути светового луча?
14	Практическое занятие №14 Рассчитать дифракционные картинки на щели и дифракционной решётке.	ОПК-2	1. Что такое дифракция света? 2. Чем отличается дифракция Френеля от дифракции Фраунгофера? 3. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
15	Практическое занятие №15 Использовать основные законы теплового излучения для решения конкретной задачи.	ОПК-2	1. Что такое тепловое излучение? 2. Сформулируйте основные законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса и Планка.
16	Практическое занятие №16 Применить законы внешнего фотоэффекта для решения конкретной задачи.	ОПК-2	1. Что такое явление внешнего фотоэффекта? 2. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта? 3. Запишите уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта? 4. Дайте понятие о работе выхода и красной границе фотоэффекта?
17	Практическое занятие №17 Определить состав атомных ядер.	ОПК-2	1. Расскажите о современных представлениях о строении атома? 2. Как обозначаются атомные ядра?
18	Практическое занятие №18 Использовать законы радиоактивности для	ОПК-2	1. Что такое явление радиоактивности? 2. Сформулируйте основные законы радиоактивности? 3. Какие виды радиоактивных излучений и их

	решения конкретной задачи.		свойства Вы знаете?
19	Практическое занятие №19 Расчёт основных характеристик элементарных частиц	ОПК-2	1. Что такое элементарная частица? 2. Какие типы элементарных частиц Вы знаете? 3. Сформулируйте классификацию элементарных частиц.

Типовые задания для работы на практических занятиях

1. Уравнение прямолинейного движения имеет вид $x = A \cdot t + B \cdot t^2$, где A= 3 м/с, B= -0.25 м/с^2. Построить графики зависимости координаты и пути от времени для заданного движения.
2. Тело падает с высоты 100 м без начальной скорости. За какое время тело проходит первый метр, последний метр своего пути? Какой путь проходит тело за первую, последнюю секунду своего движения?
3. К ободу диска массою m=5 кг приложена постоянная касательная сила P=20 Н. Какую кинетическую энергию будет иметь диск через t=5 с после начала действия силы?
4. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 об. Работа сил торможения равна 44.4 Дж. Найти: 1) момент инерции вентилятора, 2) момент силы торможения.
5. Диск весом в 10 Н и диаметром 60 см вращается вокруг оси, проходящей через центр перпендикулярно его плоскости, делая 20 об/сек. Какую работу надо совершить, чтобы остановить диск?
6. На барабан массой M=9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой m=2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.
7. Сколько времени будет скатывать без скольжения обруч с наклонной плоскости длиной l=2 м и высотой h=10 см?
8. Пуля массой 10 г летит со скоростью 800 м/с, вращаясь около продольной оси с частотой равной 3000 с$^{-1}$. Принимая пулю за цилиндр диаметром 8мм, определить полную кинетическую энергию пули.
9. Маховик, момент инерции которого равен 40 кг·м^2, начал вращаться равноускоренно из состояния покоя под действием момента силы M = 20 Н·м. Вращения продолжалось в течение 10 с. Определить кинетическую энергию T, приобретенную маховиком.
10. В центре скамьи Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной 2,4 м и массой 8 кг, расположенный вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с частотой n_1=1 с$^{-1}$. С какой частотой n_2 будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение?

5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторной работы и собеседования по контрольным вопросам

Название лабораторной работы	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
Лабораторная работа №1 Обработка результатов физического эксперимента	ОПК-2	1. Дайте определение основным видам погрешностей. Приведите примеры. 2. Дайте определение среднего значения выборки, дисперсии, дисперсии среднего значения и среднеквадратичного отклонения. 3. Что такое прямые, косвенные и совместные измерения? Приведите примеры. 4. Объясните на примере два метода обработки косвенных измерений. 5. Как записывают окончательный результат прямых измерений?
Лабораторная работа №2. Соударение шаров	ОПК-2	1. Сформулируйте условия, при которых сохраняется импульс механической системы тел. 2. Что такое внешние и внутренние силы? 3. Дайте определение механической работы. 4. Приведите формулу для нахождения работы переменной силы по криволинейному участку траектории. 5. Какие силы называются консервативными и неконсервативными? 6. Какие виды механической энергии Вы знаете? 7. Что такое упругий и неупругий удары?
Лабораторная работа №3 Изучение электроизмерительных приборов	ОПК-2	4. Какие типы электроизмерительных приборов Вы знаете? 5. Расскажите устройство и принцип действия магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. 6. Что такое шунты и добавочные сопротивления и как их рассчитать?
Лабораторная работа №4. Исследование электрического поля при помощи электролитической ванны	ОПК-2	1. Что такое электрическое поле? 2. Сформулируйте закон Кулона и принцип суперпозиции для электростатического поля. 3. Как определить напряжённость и потенциал электрического поля точечного заряда. 4. Как определить работу сил электрического поля по перемещению точечного заряда?
Лабораторная работа №5. Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации.	ОПК-2	1. Что такое электрический ток? 2. Какие виды электрического тока Вы знаете? 3. Назовите основные характеристики постоянного тока. 4. Что такое напряжение и ЭДС?

Лабораторная работа №6. Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	ОПК-2	1. Что такое магнитное поле? 2. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции для магнитного поля. 3. Как определить магнитную индукцию прямолинейного проводника с током, катушки индуктивности и тороида с током?
Лабораторная работа №7. Изучение законов колебания математического и физического маятников	ОПК-2	1. Что такое колебания? Какие виды колебаний Вы знаете? 2. Что такое свободные и вынужденные колебания? 3. Что такое маятники? Какие виды маятников Вы знаете?
Лабораторная работа № 8 Определение отношения теплоёмкостей газов	ОПК-2	1. Реальный газ. 2. Уравнение Ван-дер-Ваальса. 3. Изотермы для реального газа. Критические параметры. 4. Внутренняя энергия реального газа. 5. Термодинамика равновесных процессов. 6. Изопроцессы. 7. Теплоемкость и её виды. 8. Внутренняя энергия идеального газа. 9. Работа газа при изменении его объёма.
Лабораторная работа № 9 Определение радиуса кривизны линзы	ОПК-2	1. Что такое интерференция света? 2. Что такое монохроматические и когерентные волны? 3. Сформулируйте условия max и min при интерференции света. 4. Как определить оптическую и геометрическую
Лабораторная работа № 10 Изучение дифракционной решётки	ОПК-2	1. Что такое свет? Его природа. 2. Что такое дифракция света? Дифракция Френели и Фраунгофера. 3. Дифракция света на одной щели. 4. Дифракционная решётка. Виды дифракционных решёток. Основные характеристики дифракционной решётки. 5. Дифракция света на дифракционной решётке.
Лабораторная работа № 11 Определение постоянной Стефана-Больцмана	ОПК-2	1. Тепловое излучение и его природа. 2. Основные характеристики ТИ: энергетическая светимость и спектральная плотность энергетической светимости. Их размерность, физический смысл и взаимосвязь. 3. Абсолютно чёрное, серое и реальное тела. Их характеристики и различия. 4. Кривые теплового излучения. 5. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, три закона Вина, Рэлея-Джинса, Планка.
Лабораторная работа № 12 Изучение законов внешнего фотоэффекта	ОПК-2	1. Что такое свет? Его природа. 2. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. 3. Законы Столетова для внешнего фотоэффекта. 4. Вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента и их объяснение. 5. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Понятие о работе выхода, красной границе фотоэффекта, задерживающем потенциале. 6. Фотон и его свойства. Импульс и энергия фотона?.

Лабораторная работа № 13 Определение типа и периода кристаллической решётки	ОПК-2	1. Твёрдые, жидкие и газообразные тела. Особенности их молекулярной структуры и их свойства. 2. Типы кристаллических решёток. Индексы узлов, направлений и плоскостей. 3. Гипотеза Луи де Бройля. Длина волны де Бройля. 4 Формула Вульфа – Брэггов
Лабораторная работа № 14 Изучение полупроводникового диода	ОПК-2	1. Проводники, полупроводники и диэлектрики, их различия. Сформулируйте основные положения зонной теории твердых тел. 2. Дайте классификацию твердых тел по электрическим свойствам на основе зонной теории. 3. Собственные и примесные полупроводники. Объясните собственную электрическую проводимость полупроводников на основе зонной теории. 4. p-n переход, его свойства. Полупроводниковый диод, принцип его работы. 5. Зависимость проводимости полупроводника от температуры. 6. Что называется подвижностью заряда? Как она зависит от температуры?
Лабораторная работа №15 Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников	ОПК-2	1. Проводники, полупроводники и диэлектрики, их различия.? 2. Сформулируйте основные положения зонной теории твердых тел. 3. Собственные и примесные полупроводники. 4. Объясните собственную электрическую проводимость полупроводников на основе зонной теории. 5. p-n переход, его свойства? 6. Полупроводниковый диод, принцип его работы.

5.3.3 Защита расчетно-графических задания

Защита РГЗ осуществляется по следующим вопросам, которые покрываются компетенцией ОПК-2

Контрольные вопросы к задачам РГЗ по физике

Механика

Что такое система отсчёта?
Что такое равномерное, равноускоренное и равнозамедленное движения?
Чем средняя путевая скорость отличается от средней скорости?
Как определить направление вектора угловой скорости?
Что такое механическая система?
Что такое внутренние силы системы?

Электростатика

Что такое точечный электрический заряд?
Какими свойствами обладает электрическое поле?

Что такое эквипотенциальная поверхность?
Что такое однородное электростатическое поле?
Как графически изображается однородное электростатическое поле?

Термодинамика

Что такое идеальный газ?
Что такое реальный газ?
Чем идеальный газ отличается от реального газа?
Какие виды теплопередачи Вы знаете?
Какие изопроцессы Вы знаете?

Оптика

Что такое электромагнитные волны?
Что такое оптическая длина пути светового луча?
Какие виды дифракции света Вы знаете?
Что такое дифракционная решётка?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

5.4.1.Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания:

2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных понятий и законов из различных разделов физики.
	Знание техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
	Знание устройства и принципа действия основных электроизмерительных приборов.
	Знание основных математических и физических формул, позволяющих решать конкретные задачи из различных разделов физики
Умения	Умение применять теоретические знания при решении практических задач.
	Умение оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики.
	Умение применить законы физики для решения различных задач
Навыки	Владение навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета
	Владение навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата.
	Владение основными методами решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных понятий и законов из различных разделов физики	Не знает основных понятий и законов из	Знает основные понятия и законы из различных разделов физики, но допускает	Знает основные понятия и законы из различных	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные понятия и законы

	различных разделов физики	неточности	разделов физики в полном объеме и на хорошем уровне	из различных разделов физики
Знание техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Не знает техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием	Знает технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием, но допускает неточности	Знает технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне технику безопасности при работе с лабораторным оборудованием
Знание устройства и принципа действия основных электроизмерительных приборов.	Не знает устройства и принципа действия основных электроизмерительных приборов	Знает устройства и принципы действия основных электроизмерительных приборов, но допускает неточности	Знает устройства и принципы действия основных электроизмерительных приборов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне устройства и принципы действия основных электроизмерительных приборов
Знание основных математических и физических формул, позволяющих решать конкретные задачи из различных разделов физики	Не знает основных математических и физических формул, позволяющих решать конкретные задачи из различных	Знает основные математические и физические формулы, позволяющих решать конкретные задачи из различных, но допускает неточности	Знает основные математические и физические формулы, позволяющих решать конкретные задачи из различных в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные математические и физические формулы, позволяющих решать конкретные задачи из различных

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять теоретические знания при решении практических задач.	Не умеет применять теоретические знания при решении практических задач	Умеет применять теоретические знания при решении практических задач, но допускает неточности	Умеет применять теоретические знания при решении практических задач в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применять теоретические знания при решении практических

				задач
Умение оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики.	Не умеет оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики	Умеет оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики, но допускает неточности	Умеет оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне оформлять отчёты лабораторных работ, грамотно заполнять экспериментальные таблицы и строить графики
Умение применить законы физики для решения различных задач	Не умеет применить законы физики для решения различных задач	Умеет применить законы физики для решения различных задач, но допускает неточности	Умеет применить законы физики для решения различных задач в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне применить законы физики для решения различных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета	Не владеет навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета	Владеет навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета, но допускает неточности	Владеет навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками самостоятельной работы по поиску необходимой информации как в фондах библиотеки, так и в ресурсах интернета
Владение навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата	Не владеет навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата	Владеет навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата, но допускает неточности	Владеет навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками обработки результатов физического эксперимента и анализа полученного результата
Владение основными методами	Не владеет основными методами	Владеет основными методами	Владеет основными методами	Владеет в полном объеме и на высоком

решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи.	решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи.	решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи, но допускает неточности	решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи в полном объеме и на хорошем уровне	уровне основными методами решения задач из различных разделов физики, позволяющих выполнять конкретные инженерные задачи.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Учебные лаборатории специализированная мебель; стенды, измерительная аппаратура
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, дифференцированного зачета, экзамена, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, , компьютер, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	«Виртуальный практикум по физике для вузов» Ч.1; «Виртуальный практикум по физике для вузов» Ч.2	ООО «Физикон». Срок действия - без ограничений. Утверждение на заседании кафедры физики №1 от 31.08.16г.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Чертов А. Г. «Задачник по физике»: [учеб.пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 640 с.
2. В. Н. Виноглядов [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум , Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
3. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
4. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
5. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
6. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с

7. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с
8. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т. : учеб.пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2005 - Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2005. - 496 с.
9. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учеб.пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005 - Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2005. - 317 с.
10. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб.пособие /И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 288 с.
11. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 327 с.
12. Сабылинский А.В. [и др]. «Задачи по физике с решениями и ответами»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
13. Сабылинский А.В. [и др]. «Физика в задачах». Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
14. Лукьянов Г.Д. [и др]. «Физика». Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб.пособие / И.В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005 - Т.1: Механика. Молекулярная физика: учебное пособие. - 2005. - 432 с.
15. Детлаф А.А. Курс физики: учеб.пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.- (Высшее профессиональное образование).
16. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-воБГТУ,2012,163с
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276
17. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с. **https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129**
18. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988
19. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3«Электростатика. Магнетизм»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052
20. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413
21. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274

а. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Лабораторный практикум: http://fizik.bstu.ru
2. Интерактивные модели по физике: http://www.askskb.net/index.html
3. Образовательные ресурсы - решение задач по физике: http://za-partoj.ru/edu/phys2.htm
4. Образовательные ресурсы: учебники, справочники, учебные пособия по физике: http://za-partoj.ru/edu/phys9.htm
5. Лекции по физике: http://www.repet.info/materials/ogurcov-lekcii-po-fizike
6. Виртуальный лабораторный практикум по физике: http://f.bstu.ru/training_facilities

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа (с изменениями) без изменений утверждена на 20 / 20 учебный год.

Протокол № заседания кафедры от « » 20 г.

Заведующий кафедрой_____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО