Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 13:23:05
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Усманов А.С.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Пожарная безопасность
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Мошелев А.В.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Зинов И.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и владений о физических понятиях, законах, теориях способствующих к исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
		ОПК-1.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
		ОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования современной техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетные единицы (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
Общая трудоемкость дисциплины	252	1 сессия - 72

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в сессии
		2 сессия - 36 3 сессия - 36 4 сессия - 36 5 сессия - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	34	1 сессия - 8 2 сессия - 14 4 сессия - 4 5 сессия - 8
в том числе:		
лекции	12	1 сессия - 8 4 сессия - 4
лабораторные занятия	10	2 сессия - 6 5 сессия - 4
практические занятия	12	2 сессия - 8 5 сессия - 4
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	1	2 сессия - 1 4 сессия - 1
консультации	1	5 сессия - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	218	1 сессия - 64 2 сессия - 22 3 сессия - 36 4 сессия - 32 5 сессия - 64
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	3 сессия - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	5 сессия - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						С	Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	КоР, час.		
1 курс / 1 сессия									
1	Раздел 1. Физические основы механики								
1.1	Физический эксперимент, как научный метод познания Фундаментальные закономерности современного естествознания как теоретический фундамент новых	0.5						3	Тестирование, Конспект

	наукоемких технологий. Основные направления развития научно-технического прогресса в отрасли. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория,физические величины и их измерение. Система единиц физических величин. Мировые постоянные. Размерности физических величин. Виды измерений и типы погрешностей. Основы обработки результатов измерений.								
1.2	Кинематика поступательного и вращательного движения Механическое движение. Предмет кинематики. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Кинематика твѐрдого тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.	0.5						3	Конспект, Тестирование
1.3	Динамика поступательного и вращательного движения Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Внешние и внутренние силы. Замкнутые механические системы. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика твѐрдого тела. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Физический смысл момента инерции.	0.5						3	Конспект, Тестирование
1.4	Законы сохранения в механике Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия как универсальная мера различных форм	0.5						3	Конспект, Тестирование

	движения ивзаимодействия. Механическая энергия и работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальное поле сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Связь между силой и потенциальной энергией. Потенциальная энергия упругих деформаций и поля тяготения. Закон сохранения полной механической энергии. Соударение тел. Космические скорости.								
1.5	Механика жидкостей и газов Давление в жидкостях и газах. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение.							3	Тестирование, Конспект
1.6	Основы релятивистской механики Преобразования Галилея. Принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии. Время в естествознании. Границы применимости классической механики.							3	Тестирование, Конспект
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1	Молекулярная (статистическая) физика Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Состояние системы. Параметры состояния. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Кинетическая теория газов. Опытные законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул.	0.5						4	Тестирование, Конспект

	Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Связь давления, концентрации и температуры.								
2.2	Кинетические явления и теория идеальных газов. Основы классической и квантовой статистики Статистический метод исследования. Скорости молекул. Понятие о функции распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул. Распределение Больцмана. Эффективный диаметр молекул и средняя длина свободного пробега.	0.5						4	Конспект, Тестирование
2.3	Основы термодинамики Внутренняя энергия идеального газа. Механическая работа и теплота. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость идеального газа. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Структура тепловых двигателей и второе начало термодинамики. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.	0.5						4	Конспект, Тестирование
2.4	Элементы неравновесной термодинамики Тепловое движение и связанный с ним перенос массы, импульса и энергии. Обратимые и необратимые процессы. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения, их молекулярно-кинетическая теория.	0.5						4	Тестирование, Конспект
2.5	Реальные газы и жидкости Межмолекулярные взаимодействия и							4	Конспект, Тестирование

	уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправка на собственный объем молекул. Учет притяжения молекул.Экспериментальные изотермы, критическая температура. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Фазовые переходы первого рода. Микроструктура жидкого состояния. Поверхностное натяжение, капиллярные явления.								
3	Раздел 3. Электричество								
3.1	Электростатика. Электрическое поле в вакууме Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения зарядов в замкнутой системе. Точечные заряды. Сила взаимодействия точечных зарядов в вакууме и веществе. Диэлектрическая проницаемость вещества. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Поток вектора электрического смещения. теорема Остроградского-Гаусса для вектора электрического смещения. Применение теоремы для расчета полей.	0.5						4	Тестирование, Конспект
3.2	Электрическое поле в диэлектриках Электрический диполь. Диполь во внешнем электрическом поле, как модель молекулы диэлектрика. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и ее связь с диэлектрической проницаемостью. Связь векторов электрического смещения, поляризации и напряженности электрического поля.	0.5						4	Конспект, Тестирование

	Сегнетоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэффект и их применение.								
3.3	Проводники в электростатическом поле Носители тока в проводниках. Их распределение по заряженному проводнику. Перераспределение зарядов в проводнике под действием электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля в проводнике и на его поверхности. Электростатическая защита (экранирование). Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батареи. Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля и объемная плотность энергии.	0.5						3	Тестирование, Конспект
3.4	Стационарные токи Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная проводимость и удельное сопротивление. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Электродвижущая сила и напряжение. Взаимосвязь напряжения, электродвижущей силы и разности потенциалов. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков. разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.	0.5						4	Тестирование, Конспект
4	Раздел 4. Магнетизм								
4.1	Магнитное поле в вакууме Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитная проницаемость вещества. Вектор напряженности	0.5						3	Конспект, Тестирование

	магнитного поля. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение этого закона к расчету магнитного поля отрезка прямого провода, кругового тока и длинного прямолинейного проводника с током. Принцип суперпозиции магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклические ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.								
4.2	Магнитное поле в веществе Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость, ее связь с магнитной проницаемостью. Типы магнетиков. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис. Домены. Коэрцитивная сила и остаточное намагничение. Точка Кюри. Применение ферромагнетиков.	0.5						4	Конспект, Тестирование
4.3	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Преобразование механической работы в электрическую энергию. Переменная ЭДС и ее амплитуда. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи и напряжения при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформаторов. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в	1						4	Тестирование, Конспект

	интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Принцип относительности в электродинамике.								
Итого по 1 курсу 1 сессии		8						6	
1 курс / 2 сессия									
1	Раздел 1. Физические основы механики								
1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения Механическое движение. Предмет кинематики. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Кинематика твѐрдого тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.		1	1				2	Лабораторная работа, Тестирование
1.2	Динамика поступательного и вращательного движения Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Внешние и внутренние силы. Замкнутые механические системы. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика твѐрдого тела. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Физический смысл момента инерции.		1	1				3	Тестирование, Лабораторная работа
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1	Молекулярная (статистическая) физика		1	1				2	Лабораторная работа,

	Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Состояние системы. Параметры состояния. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Кинетическая теория газов. Опытные законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Связь давления, концентрации и температуры.							Тестирование
2.2	Основы термодинамики Внутренняя энергия идеального газа. Механическая работа и теплота. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость идеального газа. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Структура тепловых двигателей и второе начало термодинамики. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.		1	1				3Лабораторная работа, Тестирование
3	Раздел 3. Электричество							
3.1	Стационарные токи Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная проводимость и удельное сопротивление. Сопротивление		1	2				6Лабораторная работа, Тестирование

	проводников, его зависимость от температуры. Электродвижущая сила и напряжение. Взаимосвязь напряжения, электродвижущей силы и разности потенциалов. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков. разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.							
4	Раздел 4. Магнетизм							
4.1	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Преобразование механической работы в электрическую энергию. Переменная ЭДС и ее амплитуда. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи и напряжения при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформаторов. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Принцип относительности в электродинамике.		1	2				5 Тестирование, Лабораторная работа
5	Контрольная работа						1	0
Итого по 1 курсу 2 сессии			6	8			1	2
1 курс / 3 сессия								
1	Раздел 1. Физические основы механики							
1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения							2 Тестирование

	Механическое движение. Предмет кинематики. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Кинематика твѐрдого тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.								
1.2	Динамика поступательного и вращательного движения Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Внешние и внутренние силы. Замкнутые механические системы. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика твѐрдого тела. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Физический смысл момента инерции.							2	Гестирование
1.3	Законы сохранения в механике Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия как универсальная мера различных форм движения ивзаимодействия. Механическая энергия и работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальное поле сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Связь между силой и потенциальной энергией. Потенциальная энергия упругих деформаций и поля тяготения. Закон сохранения полной механической энергии. Соударение тел. Космические скорости.							4	Гестирование
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика								

2.1	Молекулярная (статистическая) физика Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Состояние системы. Параметры состояния. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Кинетическая теория газов. Опытные законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Связь давления, концентрации и температуры.							4	Гестирование
2.2	Основы термодинамики Внутренняя энергия идеального газа. Механическая работа и теплота. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость идеального газа. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Структура тепловых двигателей и второе начало термодинамики. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.							4	Гестирование
3	Раздел 3. Электричество								
3.1	Электростатика. Электрическое поле в вакууме Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения зарядов в замкнутой системе. Точечные заряды.							4	Гестирование

	Силавзаимодействия точечных зарядов в вакууме и веществе. Диэлектрическая проницаемость вещества. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Поток вектора электрического смещения. теорема Остроградского-Гаусса для вектора электрического смещения. Применение теоремы для расчета полей.								
3.2	Стационарные токи Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная проводимость и удельное сопротивление. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Электродвижущая сила и напряжение. Взаимосвязь напряжения, электродвижущей силы и разности потенциалов. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков. разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.							4	Гестирование
4	Раздел 4. Магнетизм								
4.1	Магнитное поле в вакууме Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитная проницаемость вещества. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение этого закона к расчету магнитного поля отрезка прямого провода, кругового тока							4	Гестирование

	и длинного прямолинейного проводника с током. Принцип суперпозиции магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклические ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.							
4.2	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Преобразование механической работы в электрическую энергию. Переменная ЭДС и ее амплитуда. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи и напряжения при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформаторов. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Принцип относительности в электродинамике.							4Тестирование
5	Зачет				1			4
Итого по 1 курсу 3 сессии					1			3
2 курс / 4 сессия								
1	Раздел 5. Физика колебаний и волн							
1.1	Механические колебания	0.5						3Конспект,

	Гармонические колебания. Гармонический и ангармонический осцилляторы. Физический смысл спектрального разложения. Кинематикаволновых процессов, нормальные моды. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, фаза, частота, начальная фаза. Скорость и ускорение точки при гармоническом механическом колебании. Упругие и квазиупругие силы. Колебания под действием этих сил. Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Графическое изображение колебаний. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Частота затухающих колебаний. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Векторное представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одной частоты и одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.								Тестирование
1.2	Электромагнитные колебания и переменный ток Электрический колебательный контур. Свободные и затухающие колебания в электрическом контуре. Формула Томсона. Вынужденныеколебания в электрическом контуре. Сила тока. Квазистационарные токи. Амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на элементах цепи. Активные и реактивные сопротивления. Импеданс цепи. Явление резонанса. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.	0.5						3	Тестирование, Конспект
1.3	Волновые процессы Понятие волны. Механизм образования	0.5						3	Конспект, Тестирование

	упругих волн. Кинематика волновых процессов. Волны продольные и поперечные. Гармонические волны. Длина волны, волновое число. Волновой фронт, волновая поверхность. Плоские и сферические волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Перенос энергии волной. Поток волновой энергии. Вектор Умова. Физические следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Возбуждение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение для электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Перенос энергии электромагнитнойволной. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.								
1.4	Геометрическая оптика Законы геометрической оптики. Зеркала. Линзы. Призмы. Ход лучей в оптических приборах. Оптические приборы.	0.5						4	Конспект, Тестирование
1.5	Волновая оптика Монохроматические и когерентные волны. Явление интерференции волн. Оптическая длина пути и разность хода. Связь разности фаз и разности хода. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии в экране. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии. Элементы Фурье-оптики. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация при							5	Конспект, Тестирование

	отражении и преломлении. Закон Брюстера. Полное внутреннее отражение. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Обыкновенный и необыкновенный лучи и их свойства. Поляризаторы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света.								
2	Раздел 6. Квантовая и ядерная физика								
2.1	Квантовая теория излучения Виды электромагнитного излучения. Равновесное тепловое излучение. Энергетическая светимость и спектральная плотность энергетической светимости. Поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Формула Релея-Джинса. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Импульс и энергия фотона. Эффект Комптона и его теория. Давление света. Опыты Лебедева. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.	0.5						3	Конспект, Тестирование
2.2	Элементы квантовой механики Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Соотношение неопределенностей. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Условие нормировки. Операторы физических величин. Общее уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер и туннельный эффект. Принцип	0.5						3	Конспект, Тестирование

	причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика природных систем.								
2.3	Элементы атомной физики Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Ионизация и возбуждение атомов и молекул. Линейчатый спектр атомов водорода. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера для атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Энергетический спектр атомов и молекул. Физическая природа химической связи. Объединение атомов в молекулы. Молекулярные спектры. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.	0.5						4	Конспект, Тестирование
2.4	Элементы физики атомного ядра Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Реакции деления и синтеза. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез. Радиоактивность, методы ее измерения. Экологическая опасность ионизирующих излучений. Радиационная защита. Магнетизм микрочастиц. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной.	0.5						3	Тестирование, Конспект
3	Контрольная работа						1	0	
Итого по 2 курсу 4 сессии		4					1	3	
2 курс / 5 сессия									
1	Раздел 5. Физика колебаний и волн								
1.1	Механические колебания Гармонические колебания. Гармонический и ангармонический осцилляторы. Физический смысл спектрального разложения.							5	Тестирование

	Кинематикаволновых процессов, нормальные моды. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, фаза, частота, начальная фаза. Скорость и ускорение точки при гармоническом механическом колебании. Упругие и квазиупругие силы. Колебания под действием этих сил. Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Графическое изображение колебаний. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Частота затухающих колебаний. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Векторное представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одной частоты и одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.								
1.2	Электромагнитные колебания и переменный ток Электрический колебательный контур. Свободные и затухающие колебания в электрическом контуре. Формула Томсона. Вынужденныеколебания в электрическом контуре. Сила тока. Квазистационарные токи. Амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на элементах цепи. Активные и реактивные сопротивления. Импеданс цепи. Явление резонанса. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.		2	1				5	Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование
1.3	Волновые процессы Понятие волны. Механизм образования упругих волн. Кинематика волновых процессов. Волны продольные и поперечные. Гармонические волны. Длина волны, волновое число. Волновой фронт, волновая поверхность. Плоские и							6	Гестирование

	сферические волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Перенос энергии волной. Поток волновой энергии. Вектор Умова. Физические следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Возбуждение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение для электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Перенос энергии электромагнитнойволной. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.								
1.4	Геометрическая оптика Законы геометрической оптики. Зеркала. Линзы. Призмы. Ход лучей в оптических приборах. Оптические приборы.		2					6	Лабораторная работа, Тестирование
1.5	Волновая оптика Монохроматические и когерентные волны. Явление интерференции волн. Оптическая длина пути и разность хода. Связь разности фаз и разности хода. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии в экране. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии. Элементы Фурье-оптики. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Полное внутреннее отражение. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Обыкновенный и необыкновенный лучи и их свойства.			1				8	Решение задач, Тестирование

	Поляризаторы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света.								
2	Раздел 6. Квантовая и ядерная физика								
2.1	Квантовая теория излучения Виды электромагнитного излучения. Равновесное тепловое излучение. Энергетическая светимость и спектральная плотность энергетической светимости. Поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Формула Релея-Джинса. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Импульс и энергия фотона. Эффект Комптона и его теория. Давление света. Опыты Лебедева. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.							7	Тестирование
2.2	Элементы квантовой механики Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Соотношение неопределенностей. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Условие нормировки. Операторы физических величин. Общее уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер и туннельный эффект. Принцип причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика природных систем.							6	Тестирование
2.3	Элементы атомной физики			1				6	Решение задач,

	Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Ионизация и возбуждение атомов и молекул. Линейчатый спектр атомов водорода. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера для атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Энергетический спектр атомов и молекул. Физическая природа химической связи. Объединение атомов в молекулы. Молекулярные спектры. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.							Тестирование
2.4	Элементы физики атомного ядра Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Реакции деления и синтеза. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез. Радиоактивность, методы ее измерения. Экологическая опасность ионизирующих излучений. Радиационная защита. Магнетизм микрочастиц. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной.			1				6Тестирование, Решение задач
3	Экзамен					1		9
Итого по 2 курсу 5 сессии			4	4		1		6
Итого по дисциплине		12	10	12	1	1	2	2

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестовые задания первого уровня

1. Какая формулировка соответствует понятию «трение»?
а) количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел
б) явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю
в) взаимодействие, возникающее в месте соприкосновения тел и препятствующее их относительному движению
г) среди предложенных ответов нет верного

2. Силу, возникающую при взаимодействии соприкасающихся тел называют
а) силой упругости
б) силой трения
в) силой тяжести
г) силой притяжения

3. Круглая форма капли обусловлена
а) действием поверхностных сил натяжения
б) действием поверхностных сил давления
в) действием силы тяжести
г) действием сил отталкивания молекул

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки*:*
- **отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **не удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет не более 40 %.

Контрольная работа

Студентам предлагается решить несколько задач по вариантам.

Номера задач	**К.р. № 1 «МЕХАНИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»**					
№ варианта	**Номера задач**					
1.	3	46	117	155	181	231
2	4	47	119	156	182	232

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения контрольной работы

Критерии оценки выполнения задач контрольных работ
отлично выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
хорошо выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
удовлетворительно выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
не удовлетворительно выставляется студенту, если: задача решена неправильно или не решена.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности
Примеры задач
1. От перекрёстка по двум прямым, пересекающимся под углом 600 дорогам удаляются машины: одна со скоростью 60 км/ч, другая со скоростью 80 км/ч. Определить скорости, с которыми машины удаляются друг от друга. Перекрёсток машины прошли одновременно.
2. Известно, что три четверти своего пути автомобиль прошёл со скоростью 60 км/ч, остальную часть пути – со скоростью 80 км/ч. Какова средняя путевая скорость автомобиля?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

Критерии оценки
отлично выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
хорошо выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
удовлетворительно выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
неудовлетворительно выставляется студенту, если: задача решена неправильно или не решена.

Конспект

Темы для конспектирования:
1. Поступательное движение твердого тела.
2. Вращательное движение твердого тела.
3. Кинематика твѐрдого тела.

4. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

Критерии оценки:

– **на отлично** оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– **на хорошо** оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– **на удовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– **на неудовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Лабораторная работа

Лабораторная работа Закон сохранения механической энергии

Цель: Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии в консервативных и диссипативных системах.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается закон сохранения механической энергии?
2. Для каких систем выполняется закон сохранения механической энергии?
3. В чем состоит различие между понятиями Энергия и Работа?
4. Чем обусловлено изменение потенциальной энергии?

5. Чем обусловлено изменение кинетической энергии?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки*:*

- **Отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **не удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 3 сессия

1. Понятие механического движения и системы отсчѐта. Понятие материальной точки и траектории.
2. Движение поступательное и вращательное. Путь и вектор перемещения. Средние скорость и ускорение.
3. Векторы мгновенных скорости и ускорения как производные радиус-вектора. Единицы измерения скорости и ускорения.
4. Угловая скорость и угловое ускорение. Их направления и единицы измерения.
5. Взаимосвязь линейных и угловых величин скорости и ускорения.
6. Первый закон Ньютона - закон инерции. Инерциальные системы отсчѐта.
7. Сила. Масса тела. Второй закон Ньютона.
8. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести.
9. Сила упругости. Закон Гука.
10. Сила трения.
11. Работа силы, единицы еѐ измерения. Консервативные силы.

12. Средняя и мгновенная мощности, единицы их измерения.
13. Потенциальная энергия Формулы потенциальной энергии в поле сил тяготения и упругости.
14. Кинетическая энергия. Формулы кинетической энергии для поступательного и вращательного движения.
15. Замкнутые механические системы. Закон сохранения импульса в замкнутой механической системе.
16. Момент силы относительно центра и оси вращения.
17. Величина момента импульса абсолютно твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
18. Основной закон динамики вращательного движения.
19. Моменты инерции материальной точки и тела при вращательном движении.
20. Формулы моментов инерции кольца и диска при их вращении вокруг оси, проходящей через центр
21. инерции.
22. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при его качении.
23. Основные положения молекулярно-кинетической теории МКТ. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение.
24. Понятие идеального газа. Опытные законы идеального газа.
25. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Связь давления, концентрации молекул и температуры. Универсальная газовая постоянная и еѐ физический смысл.
26. Механическая работа и теплота. Работа газа при изменении его объема. P-V диаграммы.
27. Первое начало термодинамики. Теплоемкость (полная, молярная, удельная).
28. Применение первого начала к изохорическому процессу. График процесса. Молярная теплоемкость при постоянном объеме. Работа в процессе.
29. Применение первого начала термодинамики к изобарному процессу. График процесса. Молярная теплоемкость при постоянном давлении. Работа в процессе.
30. Применение первого начала термодинамики к изотермическому процессу. График процесса. Работа в изотермическом процессе.
31. Круговые процессы. Тепловая машина. КПД реальной и идеальной тепловой машины.
32. Второе начало термодинамики.
33. Электрические заряды, единицы измерения заряда. Закон сохранения заряда в замкнутой системе. Точечные заряды Закон Кулона.
34. Основная силовая характеристика электрического поля – напряженность, единицы ее измерения.
35. Графическое изображение электрических полей. Принцип суперпозиции электрических полей.
36. Потенциал электростатического поля. Единицы его измерения. Определение потенциала через работу и через потенциальную энергию
37. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
38. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала. Диэлектрическая проницаемость вещества
39. Поток вектора напряженности электрического поля. Физический смысл потока. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, ее практическое применение.
40. Электроемкость уединенного проводника, единицы ее измерения. Электроемкость конденсаторов.
41. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы.
42. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
43. Закон Ома для замкнутой цепи. Физический смысл электродвижущей силы.
44. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
45. Магнитное поле, его источники. Закон Ампера. Определение вектора магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции.

46. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечного прямого тока. Вихревой характер магнитного поля.
47. Силовое действие со стороны магнитного поля на элемент тока и на рамку с током.
48. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
49. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
50. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Ферромагнетики.
51. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
52. Вращение проводящей рамки в однородном магнитном поле. Получение переменной синусоидальной ЭДС и переменного тока.
53. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
54. Взаимная индукция. Трансформатор.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения ответа на зачете

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.
При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.
Критерии оценки:
«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;
«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 5 сессия

1. Понятие колебания и волны. Примеры колебаний. Колебания периодические и непериодические. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период колебаний. Единицы измерения этих величин. Фаза колебаний (полная и начальная). Единицы измерения фазы. Векторное представление гармонических колебаний
2. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Максимальные значения скорости и ускорения в колебательном процессе.
3. Дифференциальное уравнение собственных колебаний. Период и частота собственных колебаний. Период собственных колебаний пружинного маятника, зависимость периода от массы тела и коэффициента жесткости пружины.

4. Энергия гармонических колебаний, ее связь с массой тела, частотой и амплитудой колебаний. Сохранение энергии в колебательном процессе. Частота колебаний потенциальной и кинетической энергии.
5. Дифференциальное уравнение свободных (затухающих) колебаний, зависимость их амплитуды от времени. Логарифмический декремент колебаний, его связь с коэффициентом затухания и частотой.
6. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний, зависимость их амплитуды от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. Явления резонанса в технических системах.
7. Сложение гармонических колебаний. Понятие когерентности. Векторное сложение когерентных гармонических колебаний одного направления Зависимость амплитуды суммарного колебания от разности фаз складывающихся колебаний.
8. Сложение двух взаимноперпендикулярных когерентных колебаний. Фигуры Лиссажу.
9. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение плоской волны. Фронт волны.
10. Кинематическая формула плоской и сферической гармонических волн. Амплитуда и фаза волны. Фазовая скорость, волновое число, длина волны.
11. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Акустический спектр. Тональные звуки. Основной тон. Обертоны. Скорость распространения звуковых волн в газах.
12. Интенсивность звука. Порог слышимости и порог болевого ощущения. Громкость. Звуковое давление. Единицы измерения.
13. Скорость звука в газах. Эффект Допплера и его применение.
14. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний в последовательном электронном колебательном контуре. Частота собственных колебаний (Формула Томсона).
15. Полное сопротивление цепи. Его зависимость от частоты. Напряжение на элементах контура. Векторная диаграмма токов и напряжений в контуре.
16. Резонанс напряжений. Условие резонанса. Ток при резонансе. Напряжение на элементах контура при резонансе. Добротность контура.
17. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Физический смысл каждого из уравнений.
18. Понятие об электромагнитной волне (ЭМВ) как следствие из уравнений Максвелла. Кинематическая формула плоской гармонической ЭМВ. Длина волны. Волновое число. Фронт волны. Волновая поверхность. Основные свойства электромагнитных волн: поперечность, соотношение между составляющими. Скорость электромагнитной волны в вакууме и в среде.
19. Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных волн различных диапазонов.
20. Основные понятия и законы геометрической оптики. Закон независимости световых пучков, законы отражения и преломления на границе двух сред. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Явление полного внутреннего отражения и его использование. Световоды.
21. Сферические линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы.
22. Восприятие света человеком. Относительная спектральная световая эффективность излучения (функция видности) и ее график. Соотношение между длиной волны и цветом. Понятие монохроматического излучения. Спектральный максимум чувствительности глаза.
23. Светотехнические и энергетические единицы измерения электромагнитного излучения.
24. Световая эффективность монохроматического излучения на разных длинах волн и ее максимальное значение. Взаимосвязь энергетических и светотехнических единиц.
25. Условия когерентности электромагнитных волн. Определение результата интерференции на основе теоремы о сложении колебаний, влияние разности фаз интерферирующих волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода. Связь разности фаз двух волн и их оптической разности хода. Условия получения минимума и максимума амплитуды волны при интерференции ЭМВ.

26. Причины некогерентности волн, испускаемых естественными источниками света. Общий принцип получения когерентных волн от естественных источников света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках и в клине. Кольца Ньютона. Цвета тонких пленок. Просветление оптики.
27. Понятие о дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
28. Дифракция волн на круглом отверстии и диске. Вид дифракционной картины.
29. Дифракция в параллельных лучах на щели. Условия возникновения дифракционных максимумов и минимумов. Разрешающая способность оптических инструментов.
30. Дифракционная решетка, принцип ее действия. Зависимость угла дифракции от длины волны. Разложение белого света в спектр с помощью дифракционной решетки. Разрешающая способность дифракционной решетки.
31. Естественный и поляризованный свет. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Плоскость поляризации. Закон Малюса.
32. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризаторы.
33. Энергетическая светимость нагретых тел. Испускательная и поглощательная способность тела. Единицы их измерения. Абсолютно черное тело (АЧТ).
34. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Прохождение света через атмосферу. Цвет неба.
35. Энергетическая светимость АЧТ. Закон Стефана-Больцмана.
36. Распределение энергии в спектре излучения АЧТ. Закон смещения максимума спектра излучения с температурой. (Закон Вина). Применение законов теплового излучения.
37. Квантовая природа излучения. Гипотеза и формула Планка.
38. Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоны. Формула Эйнштейна.
39. Энергия, импульс и масса фотона. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.
40. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Волновая функция и ее статистический смысл.
41. Соотношение неопределенностей (принцип Гейзенберга). Принцип причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика физических систем.
42. Водородоподобные атомы и ионы. Постулаты Бора. Энергетические уровни электрона в атоме водорода. Энергия возбуждения и энергия ионизации. Объяснение спектров излучения водорода по Бору.
43. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома Резерфорда.
44. Уравнение Шредингера для атома водорода. Спин электрона. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Электронные оболочки.
45. Спектр излучения атома водорода. Серии линий. Обобщенная формула Бальмера, ее объяснение на основе квантовой теории строения атома.
46. Состав атомного ядра. Нуклоны, их характеристики. Массовое и зарядовое числа. Изотопы.
47. Дефект массы и энергия связи ядра, ее зависимость от массового числа. Ядерные силы и их основные свойства.
48. Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Активность радиоактивного вещества. Единицы измерения. Период полураспада, его связь со временем жизни ядра.
49. Радиоактивные излучения. Закономерности альфа- и бета- распадов. Ионизирующие излучения, их проникающая способность, взаимодействие с веществом и биологическими объектами. Экспозиционные поглощенные и эквивалентные дозы и мощность дозы. Методы и защита от радиоактивных излучений.
50. Ядерные реакции. Реакция деления тяжелых ядер. Критическая масса. Выделение энергии при ядерной реакции. Цепная реакция деления ядер. Коэффициент размножения нейтронов.

51. Принцип работы ядерного реактора. Его основные функциональные блоки. Реакторы на тепловых нейтронах.
52. Термоядерная реакция взрывного типа. Понятие об управляемой термоядерной реакции.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра высшей математики и физики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Физика
заочная форма обучения
2 курс 5 сессия</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Пожарная безопасность</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Максимальные значения скорости и ускорения в колебательном процессе.
2. Дифракция волн на круглом отверстии и диске. Вид дифракционной картины.
3. Решить задачу</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивании ответа на экзамене

Допуском к экзамену служит наличие конспектов по заданным темам, выполненные лабораторные работы и ответы на практических занятиях. Также необходимо пройти на положительную оценку итоговое тестирование.
Описание методики оценивания: при оценке ответа на экзамене максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.
Критерии оценки:
- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве

доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **Не удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

3 сессия - зачет, 5 сессия - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Грабовский, Р.И. Курс физики : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. https://e.lanbook.com/book/3178.
2. Грабовский, Р.И. Сборник задач по физике : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — https://e.lanbook.com/book/3899.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1 : учебник / В.Н. Лозовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/236.
2. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2 [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Лозовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 608 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/239.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Весы, дозиметр, доска, компьютер, люксметр цифровой smart sensor фк813, мебель, муфельная печь,

		термометр, учебный набор, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Вискозиметр, гидропресс, доска, зубчатые механизмы , компрессор, компьютер, макет струйного насоса, макеты двс , мебель, механизмы различного назначения , насос комовского , плакат, приспособление для исследования пружин, рычажные механизмы , стенд, учебная установка, учебный набор, холодильник, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, мебель, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер, сканер epson 1270. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 205(ИТФ)	Для хранения оборудования	Доска, мебель.
Служебное помещение 205А(ИТФ)	Для хранения оборудования	Амперметр, весы, вольтметр, генератор сигналов гз, источники питания, магазин сопротивлений , осциллограф, радиодетали , учебно-

		наглядные материалы, учебный набор.
Аудитория 206(ФМ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Интерферометр итр-1, лазер лг-79, лазерный элемент, мебель, монохроматор ум-2, осветитель оп-18, пирометр "проминь", рефрактометр ирф-23, сахариметр су-3, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы.
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная , мебель, мфу, нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература, часы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 210(ИТФ)	Для консультаций	Компьютер, мебель, мфу. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 220(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Блок электрический, маятник "обербека фм 14"3, мебель, учебная установка.
Аудитория 225(ФМ)	Для хранения оборудования	Амперметр, анемометр, барометр, весы, вольтметр, гироскоп, динамометр, прибор демонстрации инерции и инертного тела, прибор демонстрации плавления тел, прибор для измерения плотности воздуха, прибор для изучения правила ленца, прибор для опр. центра тяжести плоской фигуры, спектроскоп однотрубный лабораторный, учебный набор.
Аудитория 227(ФМ)	Семинарская, Для консультаций	Компьютер, мебель, учебная установка, учебно-

		методическая литература. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 229(ФМ)	Семинарская, Для консультаций	Компьютер, лазер лг-75-1, мебель, монохраматор, осциллограф, спектрограф исп-51, стиллоскоп, утановка для изучения работы сцинтилляционного счетчика фпк-12, учебная установка. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Браузер Google Chrome 3. Операционная система Astra Linux
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE