Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:12:21
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)

Инженерная защита окружающей среды
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Инженерная защита окружающей среды, 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*	Хузина Ф.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Мошелев А.В.

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 знаний о физических понятиях, законах, теориях, способствующих к умению исследовать окружающую среду для выявления ее возможностей и ресурсов, навыков в принятии нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

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 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	252	2 семестр - 108 3 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	166	2 семестр - 100 3 семестр - 66
в том числе:		
лекции	64	2 семестр - 36 3 семестр - 28
лабораторные занятия	56	2 семестр - 36 3 семестр - 20
практические занятия	46	2 семестр - 28 3 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	3 семестр - 1
консультации	1	3 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	86	2 семестр - 8 3 семестр - 78
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0.2	2 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	3 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности							Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	КоР, час.	С	
1 курс / 2 семестр									
1	Механика								
1.1	Механика материальной точки Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета в механике Ньютона, эталоны длины и времени. Относительность движения. Понятие о материальной точке. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория и пройденный путь. Принцип независимости движений.Равномерное и	2	2	2				1	Тестирование, Лабораторная работа

	равноускоренное прямолинейное движения. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.								
1.2	Динамика материальной точки Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Границы применимости механики Ньютона.Момент импульса материальной точки, момент силы, момент инерции. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.	2	2	2				1	Кейс-задания, Тестирование
1.3	Силы в природе Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модули упругости, коэффициент Пуассона, предел упругости.Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Плотность энергии.Всемирное тяготение. Движение планет, законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение. Тяжелая и инертная массы. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.Понятие о поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение законов сохранения	2	2	2				1	Тестирование

	энергии и момента импульса к движению в центральном гравитационном поле. Первая, вторая и третья космические скорости. Достижения науки и техники в области освоения и исследования космического пространства.								
1.4	Механика твердого тела Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела и его следствия.Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Гироскоп. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.	2	2	2				1	Тестирование
1.5	Механика жидкостей и газов Давление в жидкостях и газах. Измерение давления. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел.Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его следствия. Формула Торричели. Реакция вытекающей струи.Движение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение, число Рейнольдса.Движение тел в жидкости: сила лобового сопротивления и подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета.	2	2	2				1	Тестирование
1.6	Специальная теория относительности (СТО) Постулаты Эйнштейна. Система отсчета в СТО. Относительность одновременности в СТО.	2	2	2				1	Тестирование

	Преобразования Лоренца. Относительность отрезков длины и промежутков времени в СТО. Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистская формула второго закона Ньютона. Связь массы и энергии. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.							
2	Молекулярная физика и термодинамика							
2.1	Основы молекулярно-кинетической теории газов Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Барометрическая формула. Распределение Максвелла-Больцмана. Экспериментальное определение числа Авогадро. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Флуктуации в идеальном газе и их проявление.Явления переноса в газах. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность. Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении, технический вакуум. Методы измерения низких давлений.	4	4	4				Тестирование, Лабораторная работа, Кейс-задания
2.2	Основы термодинамики Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.	4	4	4				Тестирование

	Теплоемкость. Вывод уравнения адиабаты. Скорость звука в газе.Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей. Энтропия. Приведенная теплота. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.Теорема Нернста. Недостижимость абсолютного нуля.							
2.3	Твердые тела Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Жидкие кристаллы.Механические свойства кристаллов. Тепловые свойства кристаллов, тепловое расширение. Плавление и кристаллизация. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Тройная точка. Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел. Теория Эйнштейна.	4	4	4				Тестирование
3	Электродинамика							
3.1	Электрическое поле в вакууме Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида зарядов, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения заряда.Закон Кулона. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Вычисление поля диполя. Диполь во внешнем однородном и неоднородном поле.Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция	4	4	2				0Кейс-задания, Тестирование

	вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов.							
3.2	Постоянный ток Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.	4	4	2				1Лабораторная работа, Тестирование
3.3	Магнитное поле Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла и его применение.Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Вихревые токи. Скин-эффект. Самоиндукция и взаимоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника.Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.Магнитные свойства вещества. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная	4	4					Тестирование

	проницаемость и восприимчивость. Магнитомеханические явления.								
3.4	Зачет				1			0	
Итого по 1 курсу 2 семестру		36	36	28	1			8	
2 курс / 3 семестр									
1	Оптика								
1.1	Геометрическая оптика Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Волоконная оптика. Зеркала. Призмы. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Аберрация линз.Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Лупа, микроскоп, теле-скоп, фотоаппарат, проекционные аппараты.	4	4	4				6	Гестирование
1.2	Дисперсия, поглощение и рассеяние света Нормальная дисперсия. Аномальная дисперсия. Коэффициент поглощения. Электронная теория дисперсии и поглощения света. Фазовая и групповая скорости. Эффект Вавилова-Черенкова.Спектры испускания и поглощения. Спектрометры. Спектральный анализ. Цвета тел. Радуга. Явление рассеяния света. Закон Рэлея. Поляризация рассеянного света. Цвета неба и зорь.Понятие о нелинейной оптике.	4	4	4				6	Гестирование
1.3	Квантовые свойства излучения Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлемент, фотоумножитель, электронно-оптический преобразователь. Опыты Вавилова.Давление света. Опыты Лебедева.Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Эффект Комптона. Применение рентгеновских	4	4	2				6	Гестирование

	лучей.								
1.4	Тепловое излучение Лучеиспускательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа и его следствия. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Рэлея-Джинса. Квантование энергии излучения. Формула Планка.	4	2	2				6	Тестирование
1.5	Волновые свойства вещества Опыты по дифракции электронов. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Основные представления квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантовые энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора. Нулевая энергия и нулевые колебания. Прохождение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект).	4	2	2				6	Тестирование
2	Квантовая физика								
2.1	Строение атомов и молекул Опыты Резерфорда. Модели атомов. Линейчатый спектр атома водорода.	4	2	2				5	Тестирование
2.2	Теория атома водорода по Бору Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.Экспериментальное подтверждение квантования энергетических уровней атомовОпыты Франка-Герца. Опыты Штерна и Герлаха.	4	2	2				6	Тестирование
2.3	Контрольная работа						1	0	
2.4	Экзамен					1		3	

Итого по 2 курсу 3 семестру		28	20	18		1	1	7
Итого по дисциплине		64	56	46	1	1	1	8

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

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

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

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 тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 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

бщие критерии оценки контрольных работ	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).	3
Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков: — в необходимых математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	2
Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок;	1

— записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

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 решения задач

Общие критерии оценки выполнения физических заданий с развернутым ответом	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).	3
Приведено решение, содержащее ОДИН из следующих недостатков: — в необходимых математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан	2

правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	
Приведено решение, соответствующее ОДНОМУ из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в ОДНОЙ из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. ИЛИ только правильное решение без рисунка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

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 кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2** балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1** балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками

информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0** баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

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

Критерии оценки практических (лабораторных) работ.
5 баллов ставится, если студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки. Чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.
4 балла ставится, если выполнены требования к баллам 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
3 балла ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.
2 балла ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.
0 баллов ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.
Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал правила техники безопасности.
Перечень ошибок.
Грубые ошибки:
1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величии, единиц их измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведении опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислении, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 2 семестр

1. Кинематика материальной точки. Основные понятия (материальная точка, система отсчета, единицы измерения длины и времени).
2. Радиус-вектор. скорость, ускорение в декартовой системе координат.
3. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
4. Движение тела брошенного под углом к горизонту.
5. Движение в полярной системе координат.
6. Тангенциальное и нормальное ускорения.
7. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона.
9. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона.
10. Третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.
11. Работа силы, мощность, кинетическая энергия.
12. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия.
13. Динамика системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Его координаты и движение.
14. Движение тел с переменной массой. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.
15. Закон сохранения полной механической энергии.
16. Явление соударения материальных точек (для упругого и неупругого соударений).
17. Механика твердого тела. Абсолютно твердое тело. Уравнение
18. вращательного движения материальной точки.
19. Закон сохранения момента импульса материальной точки.
20. Плоское движение твердого тела. Поступательное и вращательное движения.
21. Момент инерции твердого тела. (случай диска, цилиндра, шара).
22. Теорема Штейнера.
23. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.
24. Гироскоп. Теория гироскопа. Применение гироскопов.
25. Равновесие твердого тела. Виды равновесия. Степени свободы.
26. Силы инерции при поступательном движении.
27. Силы инерции при вращательном движении.

28. Кориолисова сила инерции.
29. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
30. Виды сил трения.
31. Сухое и жидкое трения. Трение качения.
32. Виды деформации.
33. Деформация растяжения. Закон Гука. Модуль упругости.
34. Диаграмма растяжения: пределы пропорциональности, упругости, прочности.
35. Законы Кеплера.
36. Закон всемирного тяготения.
37. Гравитационное поле.
38. Первая, вторая и третья космические скорости.
39. Принцип относительности Эйнштейна.
40. Опыт Майкельсона-Морли.
41. Постулаты Эйнштейна.
42. Относительность одновременности и промежутка времени.
43. Преобразования Лоренца.
44. Релятивистский закон преобразования скоростей.
45. Следствия из преобразований Лоренца.
46. Зависимость массы, импульса энергии от скорости.
47. Гидростатика. Закон Паскаля.
48. Сила Архимеда. Условия плавания тел.
49. Гидродинамика. Основные понятия (виды течения, линия и трубка тока).
50. Уравнение Бернулли. Формула Торичелли.
51. Движение вязкой жидкости. Число Рейнольдса.
52. Предмет и методы молекулярной физики.
53. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила.
54. Основные представления МКТ газов. Основное уравнение МКТ газов.
55. Среднее значение квадрата скорости. Средняя кинетическая энергия молекул. Абсолютная температура. Измерение температуры.
56. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы.
57. Опыты по измерению скорости молекул.
58. Распределение проекций скоростей молекул по Максвеллу.
59. Распределение модуля скоростей молекул по Максвеллу.
60. Анализ распределения скоростей молекул по Максвеллу и следствия. Среднеарифметическая, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорость молекул.
61. Распределение Больцмана.
62. Барометрическая формула.
63. Распределение Максвелла-Больцмана.
64. Экспериментальное определение числа Авогадро.
65. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
66. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики.
67. Работа, совершаемая газом при изопроцессах.
68. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
69. Теплоемкость. Вывод уравнения адиабаты.
70. Второе начало термодинамики. Машина Карно, цикл Карно, КПД машины Карно.
71. Обращенный цикл Карно. Холодильники, кондиционеры и тепловые насосы.
72. Бензиновый двигатель P-V-диаграмма Отто. КПД бензинового двигателя.
73. Энтропия. Статистическое определение энтропии.
74. Различные формулировки второго начала термодинамики. Статистическая интерпретация второго начала термодинамики.
75. Эквивалентность формулировок второго начала термодинамики на примере двух вариантов.

76. Термодинамическое определение энтропии. Приведённая теплота. Расчёт приращения энтропии для изопроцессов.
77. Взаимодействие молекул реального газа. Газ Ван-дер-Ваальса. Силы Ван-дер-Ваальса.
78. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
79. Сопоставление изотерм газа Ван-дер-Ваальса и реальных газов.
80. Критическая точка. Критические параметры. Критическое состояние.
81. Внутренняя энергия реального газа.
82. Эффект Джоуля-Томпсона.
83. Сжижение газов и получение низких температур.
84. Поверхностное натяжение.
85. Смачивание и несмачивание.
86. Формула Лапласа.
87. Капиллярные явления.
88. Фазы. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара.
89. Равновесие фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
90. Диаграмма состояний. Тройная точка.
91. Аморфные и кристаллические тела. Классификация кристаллов. Механические свойства кристаллов.
92. Теплоёмкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения учебных работ

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля
зачтено – от 60 до 110 баллов
не зачтено – от 0 до 59 баллов.

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 / 3 семестр

1. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Волновые свойства микро- и макрочастиц.
2. Состояние микрочастицы. Принцип неопределенности Гейзенберга.
3. Волновая функция. Физический смысл волновой функции.
4. Временное уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные состояния. Собственные функции.
5. Частица в потенциальной яме. Разрешенные значения энергии, волновые функции.
6. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Потенциальный барьер произвольной формы.
7. Гармонический осциллятор. Нулевая энергия. Правила отбора.
8. Развитие атомистических представлений. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда.
9. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
10. Теория атома Бора.
11. Атом водорода в квантовомеханической теории. Квантовые числа. Вырождение уровней.
12. Классификация состояний электрона по орбитальному квантовому числу. Правила отбора. Серии излучения.
13. Механический и магнитный моменты электрона. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие.

14. Механический и магнитный моменты многоэлектронного атома.
15. Эффект Зеемана.
16. Принцип неразличимости тождественных частиц. Понятие о симметричных и антисимметричных волновых функциях, бозонах и фермионах. Принцип Паули.
17. Периодическая система элементов Менделеева.
18. Природа рентгеновских спектров. Закон Мозли.
19. Вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
20. Квантовая статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Уровень Ферми. Вырожденный электронный газ.
21. Квантовая теория теплоемкости кристаллической решетки.
22. Основы квантовой теории электропроводности металлов.
23. Сверхпроводимость. Куперовские пары. Фононы. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона.
24. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.
25. Собственная проводимость полупроводников. Электроны и дырки в зонах.
26. Примесная проводимость. Примесные зоны. Электронные и дырочные полупроводники.
27. Контактная разность потенциалов.
28. Термоэлектрические явления (эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона).
29. Фотопроводимость полупроводников.
30. Контакт металл-полупроводник.
31. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовое числа. Нуклоны.
32. Дефект массы и энергия связи ядра.
33. Взаимодействие нуклонов, свойства и природа ядерных сил.
34. Модели ядра: капельная, оболочечная.
35. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
36. α-, β-,γ-распад.
37. Ядерные реакции и законы сохранения.
38. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Взаимопревращаемость элементарных частиц.
39. Кварки. Космические лучи.
40. Состав атомных ядер. Основные свойства протона и нейтрона: заряд, масса, спин, магнитный момент. Структура нуклонов.
41. Структура атомного ядра. Состав ядра. Соотношение между числом протонов и числом нейтронов в стабильных ядрах. Магические ядра и их особенности. Заряд ядра. Масса ядра и массовое число. Изотопы. Изобары. Размеры и форма ядер. Соотношение между радиусом ядра и массовым числом. Спин ядра. Магнитный момент ядра.
42. Свойства ядерных сил: величина, радиус действия, изотопическая инвариантность, спиновая зависимость, нецентральность, обменный характер, насыщение, инвариантность относительно пространственной инверсии. Понятие о мезонной теории Юкавы для ядерных сил.
43. Модели атомных ядер. Капельная модель ядра. Периодичность ядерных свойств. Модель ядерных оболочек.
44. Энергия связи атомного ядра. Удельная энергия связи.
45. Ионизационное торможение тяжелых и легких заряженных частиц. Рассеяние заряженных частиц. Процесс многократного рассеяния. Пробеги заряженных частиц в веществе и их связь с энергией.
46. Процессы, происходящие при прохождении гамма-квантов через вещество. Законы ослабления пучка -квантов при прохождении через вещество.
47. Биологическое действие излучений. Основы дозиметрии. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Использование радионуклидов и нейтронов в медицине. Основные дозиметрические единицы.

48. Радиоактивный распад ядер. Открытие радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.Типы радиоактивного распада. Естественная радиоактивность. Искусственная радиоактивность.
49. Альфа-распад, его основные закономерности. Законы сохранения при -распаде. Основные теории -распада. Тонкая структура - спектров.
50. Бета – распад. Законы сохранения при - распаде. Типы - превращений ядер. Распад свободного нейтрона. Электронный захват. Элементарная теория - распада.
51. Энергетический спектр - частиц. Нейтрино и его свойства. Проблема солнечных нейтрино. Типы нейтрино.
52. Резонансное поглощение излучения. Эффект Мессбауэра.
53. Ускорители заряженных частиц.
54. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
55. Ядерные реакции. Выход ядерной реакции. Классификация реакций. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергия реакции.
56. Ядерные реакции под действием нейтронов и их практическое осуществление. Классификация нейтронов по энергиям. Реакция упругого рассеяния нейтронов. Замедление нейтронов. Реакция радиационного захвата нейтронов.
57. Реакция деления под действием нейтронов. Энергия активации. Условия деления тяжелых ядер на нейтронах. Пороговая энергия деления. Изотопы, использующиеся в ядерной энергетике.
58. Цепная реакция деления. Вторичные нейтроны. Скорость развития цепной реакции деления. Влияние запаздывающих нейтронов.
59. Проблемы ядерной энергетики. Виды ядерного горючего. Ядерные реакторы. Управление реактором.
60. Термоядерные реакции. Реакции синтеза легких ядер. Термоядерные реакции на Солнце и звездах. Термоядерные реакции в земных условиях. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.
61. Фундаментальные взаимодействия в природе. Типы взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное. Основные характеристики фундаментальных взаимодействий и их сравнение. Примеры процессов, происходящих за счет каждого из фундаментальных взаимодействий.
62. Космическое излучение.
63. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Взаимопревращения элементарных частиц. Частицы-резонансы. Частицы и античастицы.
64. Лептоны. Классификация лептонов. Закон сохранения лептонного числа. Основные особенности слабого взаимодействия. Стандартная теория электрослабого взаимодействия.
65. Барионы. Барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Мезоны. Адроны. Странность. Закон сохранения странности и его нарушение в слабых взаимодействиях. Спектр масс барионов и мезонов.
66. Четность. Пространственная инверсия. Инвариантность фундаментальных взаимодействий..Закон сохранения четности.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Физика очная форма обучения	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная

2 курс 3 семестр	безопасность Профиль: Инженерная защита окружающей среды
Экзаменационный билет № 1 1. Состояние микрочастицы. Принцип неопределенности Гейзенберга. 2. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения учебных работ

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** 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 не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

2 семестр - зачет, 3 семестр - 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.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4

9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

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

5.1. Основная учебная литература

1. Курс физики : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. и технич. напр. и спец. / Р. И. Грабовский .— 11-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 607 с.
2. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3811
3. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Лабораторный практикум по механике : учеб.-метод. реком. для студ. физико-матем. фак.-тов пед. вузов(спец.-032200-физика с доп. спец.) / Баянов И. М., Рахматуллин М. Т. ; авт.-сост. И.М. Баянов, М.Т. Рахматуллин .— Бирск : БирГСПА, 2009 .— 53 с. — 23 р. 00 к.
2. Лабораторный практикум по молекулярной физике и термодинамике : Учеб.-метод. реком. для студ. физико-матем. фак.-тов пед. вузов(спец.-032200-физика с доп. спец.) / Рахматуллин М. Т., Баянов И. М. ; авт.-сост. М.Т. Рахматуллин , И.М. Баянов .— Бирск : БирГСПА, 2009 .— 68 с. : ил. — 28 р. 00 к.

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

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
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.
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, ибп, компьютер, мебель, принтер, сканер epson 1270. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
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 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение

		1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux