

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института энергетики, информа-
ционных технологий и управляющих систем
к.т.н., доцент _____ Белоусов А.В.
_____ 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Физика

направление подготовки (специальность):

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность программы (профиль, специализация):

Автомобильный сервис

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Институт: энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: физики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №916 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель  В.Г. Корнеев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 7

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

«Эксплуатация и организация движения автотранспорта».
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  И.А. Новиков
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 19 » от 2021 г.

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

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональная	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Изучает основные законы, явления и понятия курса общей физики, проводит физический эксперимент и обрабатывает его результаты	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин Уметь: проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы физики в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования а профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Химия
3	Теоретическая механика
4	Электроника и электротехника
5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	Учебная ознакомительная практика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2

Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
консультации	5	5
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	12	12
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	59	59
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная
1. Элементы кинематики материальной точки, основные понятия и определения. Уравнения движения материальной точки.					
	<i>Кинематика точки. Кинематические характеристики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета</i>	1			3
2. Динамика материальной точки, основные понятия и определения. Законы Ньютона. Силы в механике.					
	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i>	1	1	1	8
3. Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД. Законы сохранения импульса и энергии.					
	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i>	2	1	1	8
4. Механика твердого тела, основные понятия и определения. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твёрдого тела.					
	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>	4	2	2	18
5. Основные законы идеального газа.					
	<i>Основные законы идеального газа. Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.</i>	4	2	2	16

	<p><i>Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.</i></p> <p><i>Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины</i></p> <p><i>Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Тплвая теорема Нернста.</i></p>				
6. Электрическое поле в вакууме и в веществе.					
	<p><i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Електроемкость о проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i></p>	4	2	2	14
7. Постоянный электрический ток, его основные характеристики и законы.					
	<p><i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.</i></p>	2	1	1	10
8. Магнитное поле, его основные характеристики и законы. Явление электромагнитной индукции.					
	<p><i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i></p>	4	2	2	12
9. Упругие и электромагнитные волны. Основные понятия и уравнения.					
	<p><i>Упругие и электромагнитные волны. Основные понятия и уравнения.</i></p> <p><i>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.</i></p> <p><i>Интерференция света</i></p> <p><i>Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр</i></p> <p><i>Дифракция света</i></p> <p><i>Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.</i></p> <p><i>Поляризация света</i></p> <p><i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.</i></p> <p><i>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом</i></p>	4	2	2	8

	<i>Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова.</i>				
10. Квантовая природа излучения					
	<i>Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона.</i>	4	2	2	4
11. Элементы физики твердого тела.					
	<i>Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.</i>	4	2	2	6
	ВСЕГО	34	17	17	107

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела (краткое содержание)	К-во часов	К-во часов СРС
1	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i>	1	1
2	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i>	1	1
3	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>	2	2
4	<i>Основные законы идеального газа. Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Тплвая теорема Нернста.</i>	2	2
5	<i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Электроемкость о проводника. Конденсаторы. Энергия</i>	2	2

	<i>системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i>		
6	<i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.</i>	1	1
7	<i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i>	2	2
8	<i>Упругие и электромагнитные волны. Основные понятия и уравнения. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн. Интерференция света Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография. Поляризация света Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова.</i>	2	2
9	<i>Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона.</i>	2	2
10	<i>Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.</i>	2	2
	ВСЕГО	17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1		0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	5	5
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	1 – 1: Определение момента инерции тел вращения или 1 – 2: Изучение законов вращательного движения.	4	4
3	Основные законы идеального газа и первое начало термодинамики	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов или 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	3	3
4	Электрическое поле в вакууме и в веществе	3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны или 3 – 5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	3	3
5	Постоянный электрический ток	3 – 1: Изучение электроизмерительных приборов	2	2
ИТОГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Элементы кинематики	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение. Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Упругие силы. Силы трения. Сила тяжести и вес. Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела. Принцип относительности Галилея.
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность,	Закон сохранения импульса тела и системы тел. Законы сохранения. Сохраняющиеся величины. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия и работа. Работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Потенциальная энергия взаимодействия. Соударение двух тел. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
4	Механика твёрдого тела	Движение центра масс твёрдого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Применение законов динамики твёрдого тела. Гироскопы. Гироскопический эффект.

5	Элементы механики жидкости	Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
6	Элементы специальной теории относительности	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Интервал. Границы применимости ньютоновской механики. Преобразование и сложение скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Частицы с нулевой массой.
7	Основные законы идеального газа	Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.
8	Явления переноса	Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразреженные газы. Эффузия. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов.
9	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	Процесс. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
10	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Тплвая теорема Нернста.
11	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
12	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Циркуляция и ротор электростатического поля. Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Електроемкость. Конденсаторы.
13	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
14	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.

15	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля. Поле соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
16	Магнитные свойства вещества	Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
17	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
18	Механические и электромагнитные колебания	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Маятники (пружинный, математический, физический, оборотный). Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
19	Переменный ток	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
20	Упругие и электромагнитные волны	Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
22	Интерференция света	Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр
23	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.
24	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.
25	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова.
26	Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона.
30	Элементы квантовой статистики	Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Сверхтекучесть.
31	Элементы физики твердого тела	Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность

	потенциалов. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.	Термоэлектрические явления.
--	---	-----------------------------

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

РГЗ. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике.

Законы идеальных газов. Кинетическая теория газов. Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явление переноса.

Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока.

Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля

Свободные механические и электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.

Упругие и электромагнитные волны.

Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света.

Объем – 20 задач.

Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Оформление индивидуального домашнего задания. РГЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4 или в тетради.

При выполнении РГЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Титульный лист или обложку тетради необходимо подписать по следующему образцу:

Студент БГТУ им. В.Г. Шухова

Андреев И.П., группа _____

РГЗ ПО ФИЗИКЕ

2. РГЗ выполняются чернилами или пастой. Каждая задача должна начинаться с новой страницы. Условия задач переписываются без сокращений.

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

4. Необходимо решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину через буквенные обозначения величин, заданных в условии задачи.

5. Подставить в окончательную формулу все величины, выраженные в системе СИ. Произвести вычисления и записать ответ.

Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Типовой вариант заданий

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

Ответ: в 4 раза. Рисунок: нет.

2. Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень массой m с укрепленным на нем двумя маленькими шариками массами m и $2m$. Маятник совершает колебания около горизонтальной оси, проходящей через точку O на стержне. Определить

частоту ную гармонических колебаний маятника для случаев а,б,в,г. Длина стержня $L=1\text{М}$. Шарики рассматривать как материальные точки.
 Ответ: а)0.386 Гц; б)0.537Гц; в)0.345 Гц; г)0.582 Гц.
 Рисунок:6.9

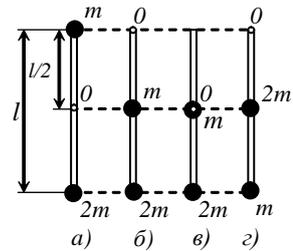


Рис. 6.9

3. Точка движется по прямой согласно уравнению $x=A*t+B*t^{**3}$, где $A=6\text{м/с}$, $B= -0.125\text{м/с}^{**3}$. Определить среднюю путевую скорость точки в интервале времени от $t_1=2\text{с}$ до $t_2= 6\text{с}$.

Ответ: 3м/с Рисунок: нет.

4. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура T_2 охладителя равна 290 К. Во сколько раз увеличится КПД цикла, если температура нагревателя повысится от $T_1 = 400\text{ К}$ до $T_1= 600\text{ К}$?

Ответ: 1,88. Рисунок: нет.

5. При изохорном нагревании кислорода объемом 50 л давление изменилось на 0,5 МПа. Найти количество теплоты, сообщенное газу.

Ответ: 62,5 Дж. Рисунок: нет.

6. Какую температуру имеют 2 г азота, занимающего объем 820 см^{**3} при давлении в 2 атм?

Ответ: $T=280\text{К} =7\text{ С}$. Рисунок: нет.

7. Газ массой 58.5г находится в сосуде вместимостью 5л. Концентрация молекул газа равна $2.2*10^{**26}\text{ м}^{**(-3)}$. Какой это газ?

Ответ: 32; Кислород. Рисунок: НЕТ.

8. Два различных газа, из которых один одноатомный, а другой двухатомный, находятся при одинаковой температуре и занимают одинаковый объем. Газы сжимаются адиабатически так, что объем их уменьшается в два раза. Какой из газов нагреется больше и во сколько раз?

Ответ: Одноатомный газ нагреется больше в 1,2 раза Рисунок: Нет

9. Тонкий стержень длиной 12 см заряжен с линейной плотностью 200 нКл/м. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от стержня против его середины.

Ответ: 55,7 кВ/м. Рисунок: нет.

10. Конденсатор электроемкостью 0,6 мкФ был заряжен до разности потенциалов 300 В и соединен со вторым конденсатором электроемкостью 0,4 мкФ, заряженным до разности потенциалов 150 В. Найти заряд, перетекший с пластин первого конденсатора на второй.

Ответ: 36 мкКл. Рисунок: нет.

11. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено стеклом. Расстояние между пластинами равно 4 мм. На пластины подано напряжение 1200 В. Найти : 1) поле в стекле, 2) поверхностную плотность заряда на пластинах конденсатора, 3) поверхностную плотность связанного заряда на стекле 4)диэлектрическую восприимчивость стекла.

Ответ: 1) $E=3\text{ кВ/см}$; 2) $\sigma=1.59*10^{*-5}\text{ Кл/м}^{**2}$. Рисунок:нет.

12.В ртутном диффузионном насосе ежеминутно испаряется 100 г ртути. Чему должно быть равно сопротивление нагревателя насоса, если нагреватель включается в сеть напряжением 127 В? Удельную теплоту преобразования ртути принять равной $2.96*10^{**6}\text{ Дж/кг}$.

Ответ: $R=33\text{ Ом}$. Рисунок : нет.

13.Прямой провод длиной 10 см, по которому течет ток 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01\text{ Тл}$. Найти угол альфа между направлениями вектора B и тока, если на провод действует сила 10 мН.

<p>Ответ: П/6 рад. Рисунок: нет.</p> <p>14. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл перпендикулярно линиям индукции. Определить силу, действующую на электрон со стороны поля, если радиус кривизны траектории равен 0,5 см.</p> <p>Ответ: 1,4 пН. Рисунок: нет.</p>
<p>15. Определить угловую дисперсию дифракционной решетки для угла дифракции 30 град и длины волны 600 нм. Ответ выразить в единицах СИ и в минутах на нм.</p> <p>Ответ: $9,62 \cdot 10^{-5}$ рад/мин = 3,31 мин/нм. Рисунок: нет.</p>
<p>16. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.</p> <p>Ответ: =0,5 мкм. Рисунок: нет</p>
<p>17. Преломляющий угол равнобедренной призмы равен 10 град. Монохроматический луч падает на боковую грань под углом 10 град.. Найти угол отклонения от первоначального направления, если показатель преломления материала призмы 1,6.</p> <p>Ответ: 6 град. Рисунок: нет</p>
<p>18. На диафрагму с диаметром отверстия $D=1,96$ мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda=600$ нм). При каком наибольшем расстоянии l между диафрагмой и экраном в центре дифракционной картины еще будет - наблюдаться темное пятно?</p> <p>Ответ: $l=0,8$ м. Рисунок: нет.</p>
<p>19. Определить дефект массы и энергию связи ядра атома тяжелого водорода.</p> <p>Ответ: 0,0024 а.е.м.; 2,23 МэВ. Рисунок нет.</p>
<p>20. Определить относительное увеличение энергетической светимости черного тела при увеличении его температуры на 1%.</p> <p>Ответ: 4%. Рисунок: нет.</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей процессов и явлений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретация знаний
Умения	Умение пользоваться приборами и оборудованием
	Умение проводить физический эксперимент
	Умение обрабатывать результаты физического эксперимента
	Умение выполнять физический эксперимент в полном объеме с четкой последовательностью действий
	Умение применять законы физики для решения практических задач
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
	Владение навыками приобретенных знаний при решении практических задач
	Владеть навыками обработки информации
	Владение навыками эксплуатации приборов и оборудования
	Владение навыками применения физических закономерностей в практической деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает термины, определения и понятия	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.	Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи.	Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.
Знание основных закономерностей процессов и явлений	Не знает основные законы, явления физики и их взаимосвязь	Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии.	Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.	Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.
Объем освоенного материала	Материал освоен не полностью	Представляет связь физики с другими науками. Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения физических величин.	Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения.	Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.
Полнота ответов на вопросы	Ответы на вопросы не полные	Знаком с физическими приборами и методами измерения физических величин, имеет представление об основах теории погрешностей измерений	Знает физические приборы и методы измерения физических величин.	Полно и развернуто отвечает на все основные и дополнительные вопросы
Четкость изложения и интерпретация знаний	Четкость изложения материала отсутствует	Изложение материала не четкое.	Знает основы теории погрешностей измерений	В полном объеме знает физические приборы и методы измерения физических величин, знает основы теории погрешностей измерений.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться приборами и оборудованием	Не умеет самостоятельно пользоваться приборами и оборудованием	Формулирует лишь некоторые основные физические законы.	Формулирует основные физические законы. Может проанализировать результаты эксперимента.	Формулирует все основные физические законы. Самостоятельно проводит и планирует физический эксперимент.

Умение проводить физический эксперимент	Не умеет проводить физический эксперимент	С трудом применяет известные физические модели для описания явлений. Ограниченно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.	Успешно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.	Уверенно применяет знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности.
Умение обрабатывать результаты физического эксперимента	С трудом справляется с обработкой результатов физического эксперимента	Может самостоятельно проводить некоторые физические эксперименты. Неуверенно анализирует результаты эксперимента. С дополнительной помощью проводит статистическую обработку результатов эксперимента	Уверенно использует для описания явлений известные физические модели. Может использовать законы физики для решения технических и технологических проблем умеет проводить физический эксперимент.	Самостоятельно может проанализировать результаты эксперимента и сделать выводы. Уверенно проводит статистическую обработку результатов эксперимента.
Умение выполнять физический эксперимент в полном объеме с четкой последовательностью действий	Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда,	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда.

		требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	ошибки при ответе на дополнительные вопросы.	
Умение применять законы физики для решения практических задач	Не умеет применять законы для решения физических задач	С затруднениями умеет использовать законы физики для решения технических и технологических проблем.	Умеет проводить статистическую обработку результатов эксперимента..	Успешно использует для описания явлений известные физические модели. Самостоятельно применяет законы физики для решения технических и технологических проблем.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Не использует учебную и научную литературу для подготовки к занятиям	Не достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
Владение навыками приобретенных знаний при решении практических задач	Допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений, отсутствует перевод физических величин в систему СИ и т.д.).	В основном полное выполнение работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.	Полное наличие выполнения всего объема работы и наличие несущественных ошибок при вычислениях и построении графиков, рисунков, не влияющих на общий результат решения.	Полное выполнение всего объема работы, отсутствие существенных ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотное и аккуратное выполнение всех заданий, наличие вывода.
Владение навыками эксплуатации приборов и оборудования	Эксплуатирует приборы и физическое оборудование с посторонней помощью	Приобрел навыки эксплуатации некоторых приборов и оборудования.	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.	Владеет навыками эксплуатации приборов и оборудования.
Владеть навыками обработки информации	С дополнительной помощью обрабатывает и не интерпретирует результаты измерений	С дополнительной помощью обрабатывает и интерпретирует результаты измерений	Сформированы навыки обработки и интерпретации результатов измерений	Сформированы устойчивые навыки обработки и интерпретации результатов измерений
Владение навыками применения физических закономерностей в практической деятельности	Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки, слабо владеет навыками решения типовых физических задач.	Владеет навыками описания основных физических явлений, но допускает ошибки, владеет навыками решения типовых физических задач.	Хорошо владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач	Владеет навыками описания основных физических явлений и навыками решения типовых физических задач и задач повышенной сложности.

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Трофимова Т. И. Физика. Краткий курс: Учебное пособие по физике для вузов/ Т. И. Трофимова — М.: Изд-во Кнорус, 2020. – 272 с.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2019 – 208 с. 2002 – 312 с.
3. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы/ И. Е. Иродов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2019 – 208 с.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2019 – 320 с.
5. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2019 – 256 с.
6. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов/И.Е. Иродов – М.: Лаборатория базовых знаний, 2019 - 272 с.
7. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учебное пособие по физике для вузов/ А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М.: Изд-во Физматлит, 2006.- 640 с
8. Миндолин С.Ф. [и др.] Физика: лаб. практикум. МЕХАНИКА: Учебное пособие/С.Ф. Миндолин [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 114
9. Сабылинский А.В. [и др.] Физика: лаб. практикум. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА: Учебное пособие/ А.В. Сабылинский [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 58с.
10. В. Н. Виноглядыв [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум , Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 163с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>
2. Виноглядыв В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
3. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>
4. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3«Электростатика. Магнетизм»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
5. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
6. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Специализированная аудитория, оснащенная презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по разделам общей физики;
2. Специализированные лаборатории:

лаборатории механики

Работа 1-1 "Определение момента инерции тел вращения"

Работа 1-2 "Изучение законов вращательного движения"

Работа 1-2(Н) "Изучение законов вращательного движения"

Работа 1-3 "Маятник Максвелла"

Работа 1-4 "Изучение момента инерции твердых тел"

Работа 1-5 "Соударение шаров"

Работа 1-6 "Изучение баллистического крутильного маятника"

Работа 1-7 "Исследование закона сохранения МИ и гироскопического эффекта"

Работа 1-8 "Изучение законов колебания математического и физических маятников"

Работа 1-9 "Определение собственного МИ тел методом физического маятника"

Работа 1-11 "Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний"

Работа 1-11(Н) "Определение модуля сдвига с помощью ПМ"

Работа 1-12 "Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа"

лаборатория электричества и магнетизма

Работа 3-1(1) "Изучение электроизмерительных приборов"

Работа 3-2 "Изучение электронного осциллографа"

Работа 3-3 "Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны"

Работа 3-5 "Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра"

Работа 3-7 "Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации"

Работа 3-8 "Измерение мощности в цепях постоянного тока"

Работа 3-9 "Проверка закона Ома для цепи переменного тока"

Работа 3-9 (Н) "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока"

Работа 3-10(Н) "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"

Работа 3-11(Н) "Изучение затухающих колебаний"

Работа 3-12 "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли"

Работа 3-13(Н) "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре"

Работа 3-14(Н) "Изучение явления взаимной индукции"

Работа 3-15(Н) "Изучение релаксационных колебаний"

Работа 3-16(Н) "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла"

лаборатория оптики

Работа 4-1(Н) "Определение показателя преломления стекла методом интерференции".

Работа 4-2 "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"

Работа 4-2 (Н) "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"

Работа 4-3 "Изучение дифракционной решетки с помощью гониометра"

Работа 4-5 "Проверка закона Малюса"

Работа 4-6 "Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра"

Работа 4-7(Н) "Изучение законов внешнего фотоэффекта"

Работа 4-8 "Определение постоянной Стефана-Больцмана"

лаборатория физики твёрдого тела

Работа 5-1 "Определение типа и периода кристаллической решётки вещества методом дифракции электронов"

Работа 5-4 "Изучение свойств сегнетоэлектриков"

Работа 5-5 (Н) "Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов"

Работа 5-6(Н) "Изучение эффекта Холла в полупроводниках"

Работа 5-7(Н) Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры

Работа 5-9 "Изучение полупроводникового диода"

Работа 5-9(Н) "Изучение полупроводникового диода"

Работа 5-10 "Изучение туннельного диода и описание его свойств на основе квантовой статистики"

лаборатория молекулярной физики и термодинамики

Работа 2-2 "Определение отношения теплоемкостей газов"

Работа 2-2(Н) "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма"

Работа 2-4 "Определение коэффициента вязкости методом Стокса"

Работа 2-5(Н) "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом"

Работа 2-6(Н) "Определение удельной теплоты кристаллизации олова"

учебный компьютерный класс.

Помещения для самостоятельной работы: читальный зал библиотеки, лабораторные аудитории.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно образовательную среду
	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

Общеуниверситетские договора

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения