

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
в г. НОВОРОССИЙСКЕ
(НФ БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НФ БГТУ им. В.Г. Шухова
И.В. Чистяков
« 27 » август 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ФИЗИКА

направление подготовки:
08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль):
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Кафедра технических дисциплин

Новороссийск 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки –

08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата), утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 481;

▪ плана учебного процесса НФ БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки:

08.03.01 Строительство

(шифр и наименование специальности)

Профиль (специализация):

08.03.01 Промышленное и гражданское строительство

(шифр и наименование специальности)

введённого в действие в 2021 году.

Составитель: д.ф.-м.н, доцент
(ученая степень и звание, подпись)



В.Г. Шеманин
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технических дисциплин

« 25 » августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор
(ученая степень и звание, подпись)



Г.Ю. Ермоленко
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом НФ БГТУ имени В.Г.Шухова

« 26 » августа 2021 г., протокол № 1

Председатель: к.ф.н., доцент



И.В. Чистяков
(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
ОПК	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<p>ОПК-1.2 Определение характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p>ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: фундаментальные понятия и законы основных разделов курса физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, атомной и квантовой физики. Основные положения и методы решения задач, используемые в курсе физики.</p> <p>Уметь: использовать основные законы разделов курса физики: механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, атомной и квантовой физики. Правильно определять область применения этих законов и строить адекватную модель поставленной задачи. Выбирать законы и методы решения, наиболее подходящие для поставленной задачи.</p> <p>Владеть: навыками ведения физического эксперимента, способами обработки полученных результатов исследований, навыками работы с учебной, нормативно-технической литературой, с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернете</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Химия
4	Инженерная графика
5	Компьютерная графика
6	Теоретическая механика
7	Основы технической механики
8	Основы электротехники и электроснабжения
9	Учебная изыскательская практика (2 нед.4 дн.)
10	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (2 нед.)
11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (4 нед.)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Форма промежуточной аттестации - зачет и экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	103	139
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	108	53	55
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	6	2	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	144	62	82
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	18	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	81	44	37
Зачет	9	9	
Экзамен	36		36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс_1_ Семестр_1__

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	5
1. Физические основы механики					
	Введение. Предмет физики, методы физического исследования. Роль физики в развитии техники. Размерность физических величин. Классическая механика. Квантовая механика. Релятивистская механика	1			1
2. Кинематика					
	Физические модели. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Относительность движения. Скорость и ускорение при криволинейным движением. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение..	2	3	4	7
3. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела					
	Основная задача динамики. Законы Ньютона. Масса и сила. Закон сохранения импульса. Момент силы и момент импульса. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела (уравнение моментов). Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Центр масс (инерции).	2	2	2	5
4. Работа и механическая энергия. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса					
	Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Движение в центральном поле. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Масса инерционная и гравитационная.	2	2	4	7

1	2	3	4	5	5
	<p>Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Энергия вращающегося тела. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Абсолютно упругий удар.</p>				
5. Принцип относительности и релятивистская механика					
	<p>Инерциальные системы отсчета и принцип относительности Галилея. Инварианты преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Релятивистская динамика. Уравнение движения релятивистской частицы. Инвариантность уравнения движения относительно преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Инварианты преобразования. Преобразования импульса и энергии.</p>	1			1
6. Гидромеханика					
	<p>Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкости. Уравнения равновесия и движения жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Гидродинамика вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Формула Стокса Течение по трубе. Формула Пуазейля. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.</p>	1	2		3
7. Молекулярная физика					
	<p>Основные представления и методы (статистический и термодинамический) в молекулярно-кинетической теории вещества. Понятие об идеальном газе. Законы и уравнение состояния идеального газа. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла и его зависимость от температуры. Средние значения скоростей и наиболее вероятная скорость. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия частицы и ее связь с давлением. Распределение числа частиц по высоте. Распределение Больцмана. Экспериментальные обоснования распределений Максвелла и Больцмана..</p>	1	2		3

1	2	3	4	5	5
8. Основы термодинамики					
	<p>Внутренняя энергия работа и теплота в термодинамике. Теплоемкость вещества. Работа расширения газа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия и ее физический смысл. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Определение энтропии равновесной и неравновесной системы через статический вес состояния.</p>	2	2		3
9. Электростатика					
	<p>Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Силовые линии, их густота. Поток вектора. Электростатическая теорема Остроградского-Гаусса и ее применение. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электрического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Диэлектрики и их поляризация. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризованность (вектор поляризации). Сегнетоэлектрики. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения электрической индукции. Теорема Гаусса для диэлектрика. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков. Проводник в электрическом поле. Граничные условия на границе «проводник - вакуум» и «проводник - диэлектрик». Электростатическая защита. Электростатическая ёмкость уединенного проводника и системы проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов. Энергия и плотность энергии электростатического поля в вакууме и в диэлектрике.</p>	3	2	4	8

1	2	3	4	5	5
10. Постоянный электрический ток					
	Проводники и изоляторы. Условия существования тока. Сила и плотность электрического тока. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для участка цепи с источником тока и для замкнутой цепи Работа и мощность электрического тока, коэффициент полезного действия. Правила Кирхгофа Элементы классической электронной теории проводимости металлов	2	2	3	6
	ВСЕГО	17	17	17	44

Курс_1_ Семестр_2_

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	5
11. Магнитное поле					
	Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Сила Лоренца. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле простейших систем. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока - Ампера. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Закон полного тока. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Магнитный момент. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Силовые линии магнитного поля. Магнитный поток. Индуктивность. Коэффициент взаимной индукции. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Установление и исчезновение тока в цепи.	2	2		3

1	2	3	4	5	5
	<p>Экстратоки замыкания и размыкания. Генератор переменного тока. Трансформатор. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии</p>				
12. Магнитное поле в веществе					
	<p>Молекулярные токи. Гипотеза Ампера. Намагниченность (вектор намагничивания). Неоднородная намагниченность. Длинный соленоид с магнетиком. Пара, дна и ферромагнетики и их природа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в магнетике. Основные уравнения магнитостатики магнетиков. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p>	1			1
13. Физика колебаний и волн					
	<p>Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Скорость и ускорение гармонических колебаний. Основное уравнение динамики гармонических колебаний Механические гармонические колебания. Электрические гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания механического осциллятора под действием синусоидальной силы. Электрические вынужденные колебания. Цепи переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Импеданс. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания. Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержащие нелинейность. Автоколебания. Обратная связь. Регенерация. Условие самовозбуждения. Роль нелинейности.</p>	2	3		4
14. Волновые процессы					
	<p>Волны. Уравнение волны и волновое уравнение. Плоская и сферическая синусоидальные волны. Амплитуда, частота, фаза и длина волны, волновое число. Фазовая скорость. Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость и её связь с фазовой скоростью. Распространение волн в средах с дисперсией. Интерференция монохроматических волн. Временная и пространственная когерентность. Интерференция синусоидальных волн. Стоячие волны. Эффект Доплера для упругих волн. Энергия волны. Вектор Умова-Пойтинга.</p>	1			1

1	2	3	4	5	5
	Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.				
15. Геометрическая и электронная оптика					
	Основные законы оптики. Полное отражение Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Оптические приборы. Глаз. Элементы электронной оптики.	1	2	4	5
16. Интерференция световых волн					
	Интерференция световых волн. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины для щелей Юнга. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их применение. Спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Многолучевая интерференция.	1	2		3
17. Дифракция световых волн					
	Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и экране. Дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей и рентгеноструктурный анализ. Принцип голографии	1	2	4	5
18. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом					
	Дисперсия света. Электронная теория дисперсии Поглощение веществом Поляризация световых волн при отражении и преломлении. Законы поляризованного света. Элементы кристаллооптики. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Электрооптические и магнитооптические явления	2			1
19. Квантовая природа излучения					
	Тепловое излучение, абсолютно черное тело, основные характеристики и законы теплового излучения. Противоречия классической физики. Элементарная квантовая теория излучения. Формула Планка. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Фотоэффект. Эффект Комптона.	2	2	6	5
20. Физика атома					
	Противоречия классической физики: стабильность и размеры атома, опыты Франка и Герца. Теория Бора. Принцип соответствия. Частица в сферически симметричном поле. Атом водорода. Энергия основного состояния атома	1	2		3

1	2	3	4	5	5
	<p>водорода. Устойчивость атома. Противоречия классической физики: стабильность и размеры атома, опыты Франка и Герца. Пространственное распределение электронов в атоме водорода. Спин электрона, опыты Штерна и Герлаха. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p>				
21. Атомное ядро					
	<p>Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: капельная, оболочечная. Ядерные силы. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Порог реакции. Механизмы ядерных реакций. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Энергия звёзд. Управляемый термоядерный синтез.</p>	1	2		3
22. Физика твердого тела					
	<p>Строение кристаллов. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии. Примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. Вектор Бюргера. Дислокация и пластичность. Понятие о фотонах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Решеточная теплопроводность. Размерный эффект в теплопроводности кристаллов. Эффект Мессбауэра и его применение. Квантовые статистики. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Распределение кинетической энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкостей многоатомных газов и ее недостаточность. Квантовая теория теплоемкостей Эйнштейна Квантовая теория свободных электронов в металле. Уровень Ферми, поверхность Ферми. Число электронных состояний в зоне. Электронный ферми-газ в металле. Электронная теплоемкость. Энергетические зоны в кристаллах. Теорема Блоха. Зонная структура энергетического спектра электронов. Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники</p>	1		3	3

1	2	3	4	5	5
23. Современная физическая картина мира					
	Вещество и поле. Виды взаимодействий. Элементарные частицы и их классификация. Частицы и античастицы. Взаимопревращения частиц, слабое взаимодействие. Нейтрино. Систематика элементарных частиц. Кварки. О единых теориях материи. Физическая картина мира как философская категория.	1			1
	ВСЕГО	17	17	17	43

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5
семестр № 1				
1	Кинематика	Кинематика	3	3
2	Динамика	Динамика материальной точки	2	2
3	Динамика	Динамика твердого тела	2	2
4	Гидромеханика	Механика жидкостей и газов	2	2
5	Молекулярная физика	Уравнение состояния	2	2
6	Термодинамика	Термодинамика	2	2
7	Электродинамика	Электростатическое поле	2	2
8	Электродинамика	Постоянный электрический ток	2	2
ИТОГО:			17	17
семестр № 2				
1	Магнитное поле	Магнитное поле	2	2
2	Колебания и волны	Колебания и волны	3	3
3	Геометрическая оптика	Законы геометрической оптики	2	2
4	Волновая оптика	Интерференция света	2	2
5	Волновая оптика	Дифракция света	2	2
6	Квантовая оптика	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	2	2
7	Физика атома	Атом водорода по Бору.	2	2
8	Атомное ядро	Ядерные реакции	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5
семестр № 1				
1	Механика	Математическая обработка результатов измерений и представление результатов эксперимента.	4	2
2	Динамика	Определение ускорения силы тяжести математическим маятником.	2	2
3	Динамика	Изучение законов вращательного движения и определение момента инерции маятника Обербека.	4	2
4	Динамика	Определение модуля Юнга методом изгиба стержня.		
5	Электростатика	Исследование электростатических полей.	4	2
6	Электродинамика	Изучение работы источника постоянного тока.		
7	Электродинамика	Изучение работы моста Уитстона	3	2
ИТОГО:			17	10
семестр № 2				
1	Магнитное поле	Изучение магнитного поля соленоида		
2	Геометрическая оптика	Измерение фокусного расстояния линзы методом Бесселя	4	2
3	Волновая оптика	Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	4	2
4	Квантовая оптика	Изучение законов теплового излучения и определение постоянной в законе Стефана-Больцмана.	2	2
5	Квантовая оптика	Изучение явления внешнего фотоэффекта	4	2
6	Квантовая оптика	Изучение работы фотодиода		
7	Физика твердого тела	Изучение параметров полупроводникового диода	3	2
ИТОГО:			17	10
ВСЕГО::			34	20

4.4. Содержание курсового проекта/работы¹

Курсовой проект/работа учебным планом не предусмотрена.

4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий²

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Планом учебного процесса предусмотрено два индивидуальных домашних задания, ИДЗ 1 — в семестре 1, ИДЗ 2 — в семестре 1 по решению задач. Для каждого ИДЗ имеются Методические указания по выполнению ИДЗ. В каждом ИДЗ 8 задач.

ИДЗ 1: Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Основные законы термодинамики.

ИДЗ 2: Электростатическое поле. Законы постоянного тока и магнитного поля. Электромагнитные колебания. Тепловое излучение. Волновая оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики и твёрдого тела.

¹ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

² Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция _ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований	Зачет, экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, устный опрос
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений	Зачет, экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, устный опрос
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Зачет, экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, решение домашних задач, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр 1		
1	Кинематика	Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие Угловая скорость и угловое ускорение
2	Динамика	Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона Третий закон Ньютона. Силы трения Закон сохранения импульса. Центр масс Уравнение движения тела переменной массы Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии Закон сохранения энергии. Графическое представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел Момент инерции Кинетическая энергия вращения Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела Момент импульса и закон его сохранения Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения Сила тяжести и вес. Невесомостью 20 Поле тяготения и то

		<p>напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции</p>
3	Гидромеханика	<p>Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности Уравнение Бернулли и следствия из него Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей Движение тел в жидкостях и газах Деформации твердого тела</p>
4	Релятивистская механика	<p>Преобразования Галилея. Механический принцип относительности Постулаты специальной (частной) теории относительности Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями Основной закон релятивистской динамики материальной точки Закон взаимосвязи массы и энергии</p>
5	Молекулярная физика	<p>Основные представления и методы (статистический и термодинамический) в молекулярно-кинетической теории вещества. Понятие об идеальном газе. Законы и уравнение состояния идеального газа. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла и его зависимость от температуры. Средние значения скоростей и наиболее вероятная скорость. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия частицы и ее связь с давлением. Распределение числа частиц по высоте. Распределение Больцмана. Экспериментальные обоснования распределений Максвелла и Больцмана..</p>
6	Термодинамика	<p>Внутренняя энергия работа и теплота в термодинамике. Теплоемкость вещества. Работа расширения газа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия и ее физический смысл. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Определение энтропии равновесной и неравновесной системы через статический вес состояния.</p>
7	Электростатика	<p>Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме Циркуляция вектора напряженности электростатического поля Потенциал электростатического поля</p>

		<p>Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности</p> <p>Вычисление разности потенциалов по напряженности поля</p> <p>Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики</p> <p>Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике</p> <p>Электрическое смещение. Теореме Гаусса для электростатического поля в диэлектрике</p> <p>Условия на границе раздела двух диэлектрических сред</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника</p> <p>Конденсаторы</p> <p>Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля</p>
8	Постоянный электрический ток	<p>Постоянный электрический ток, сила и плотность тока</p> <p>Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение</p> <p>Закон Ома. Сопротивление проводников</p> <p>Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца</p> <p>Закон Ома для неоднородного участка цепи</p> <p>Правила Кирхгофа для разветвленных цепей</p>
Семестр 2 – Вопросы к экзамену		
9	Магнитное поле	<p>Магнитное поле и его характеристики</p> <p>Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля</p> <p>Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. 56</p> <p>Магнитная постоянная.</p> <p>Магнитное поле движущегося заряда</p> <p>Действие магнитного поля на движущийся заряд</p> <p>Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц</p> <p>Эффект Холла</p> <p>Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме</p> <p>Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитной индукции</p> <p>Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле</p> <p>Уравнения Максвелла для электромагнитного поля</p>
10	Колебания и волны	<p>Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический</p> <p>Маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре</p> <p>Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения</p> <p>Сложение взаимно перпендикулярных колебаний</p> <p>Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.</p> <p>Автоколебания</p> <p>Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение</p> <p>Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс</p> <p>Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов</p> <p>Мощность, выделяемая в цепи переменного тока</p>

		<p>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны</p> <p>Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение</p> <p>Принцип суперпозиции. Групповая скорость</p> <p>Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение</p> <p>Экспериментальное получение электромагнитных волн</p> <p>Дифференциальное уравнение электромагнитной волны</p> <p>Энергия электромагнитных волн. Вектор плотности потока электромагнитной энергии (вектор Умова- Пойтинга). Импульс электромагнитной волны.</p>
11	Геометрическая оптика	<p>Законы геометрической оптики. Полное отражение.</p> <p>Линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах</p>
12	Волновая оптика	<p>Интерференция световых волн. Способы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины для щелей Юнга.</p> <p>Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их применение.</p> <p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.</p> <p>Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.</p> <p>Приближение Фраунгофера.. Дифракция на одной щели.</p> <p>Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решетке.</p>
13	Квантовая природа излучения	<p>Распространение света в веществе. Поглощение и рассеяние света.</p> <p>Дисперсия света. Элементарная теория дисперсии</p> <p>Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях</p> <p>Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света</p> <p>Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения</p> <p>Оптические квантовые генераторы (лазеры)</p> <p>Тепловое излучение, абсолютно черное тело, основные характеристики и законы теплового излучения.</p> <p>Противоречия классической физики. Элементарная квантовая теория излучения. Формула Планка.</p> <p>Энергия и импульс световых квантов. Давление света.</p> <p>Фотоэффект.</p> <p>Эффект Комптона.</p>
14	Физика атома	<p>Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода</p> <p>Постулаты Бора. опыты Франка и Герца</p> <p>Спектр атома водорода по Бору</p> <p>Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике</p> <p>Атом водорода в квантовой механике. 1s-Состояние электрона в атоме водорода</p> <p>Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны</p> <p>Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева</p> <p>Рентгеновские спектры.</p>
15	Физика твердого тела	<p>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории</p>

		<p>Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников</p> <p>Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел</p> <p>Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение</p> <p>Выпрямление на контакте металл — полупроводник</p> <p>Контакт электронного и дырочного полупроводников (<i>p-n</i>-переход)</p> <p>Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы)</p>
16	Физика атомного ядра	<p>Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра</p> <p>Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения</p> <p>Закономерности α-распада. β-Распад. Нейтрино</p> <p>Гамма-излучение и его свойства. Резонансное поглощение γ-излучения (эффект Мёссбауэра)</p> <p>Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц</p> <p>Ядерные реакции и их основные типы. Открытие нейтрона.</p> <p>Ядерные реакции под действием</p>

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

Курсовой проект/работа учебным планом не предусмотрен.

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

Семестр 1

1. Определить импульс, полученный стенкой при ударе об нее шарика массой 300 г, если шарик движется со скоростью 8 м/с под углом 60° к плоскости стенки. Удар о стенку считать упругим.
2. Платформа в виде диска диаметром 3 м и массой 180 кг может вращаться вокруг вертикальной оси. С какой угловой скоростью будет вращаться эта платформа, если по ее краю пойдет человек массой 70 кг со скоростью 1,8 м/с относительно платформы?
3. Найти изменение ΔS энтропии при изотермическом расширении кислорода массой $m = 10$ г от объема $V_1 = 25$ л до объема $V_2 = 100$ л.

Семестр 2

1. Три одинаковых точечных заряда $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 2$ нКл находятся в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $a = 10$ см. Определить модуль и направление силы F , действующей на один из зарядов со стороны двух других.
2. Сила тока в проводнике сопротивлением $R = 10$ Ом за время $t = 50$ с равномерно нарастает от $I_1 = 5$ А до $I_2 = 10$ А. Определить количество теплоты Q , выделившееся за это время в проводнике.
3. Альфа-частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов U , стала двигаться в однородном магнитном поле ($B = 50$ мТл) по винтовой линии с шагом $h = 5$ см и радиусом $R = 1$ см. Определить ускоряющую разность потенциалов, которую прошла альфа-частица.

4. Дифракционная решётка, освещённая нормально падающим светом (монохроматическим), отклоняет спектр третьего порядка на угол $\varphi = 30^\circ$. На какой угол отклоняет она спектр четвёртого порядка?
5. Определить длину волны λ де Бройля для частицы массой $m = 1$ г, движущейся со скоростью $v = 10$ м/с.

Критерии оценивания ИДЗ.

Оценка	Критерии оценивания
5 (отлично)	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объёме, для каждой задачи получены правильные ответы и студентом сформулированы полные, обоснованные ответы и аргументированные выводы. Оформление заданий полностью соответствует предъявляемым требованиям
4 (хорошо)	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объёме, для каждой задачи получены правильные ответы с небольшими ошибками и студентом сформулированы обоснованные и в целом верные выводы. Оформление заданий соответствует предъявляемым требованиям с небольшими замечаниями
3 (удовлетворительно)	Работа выполнена полностью. Практическая часть выполнена в полном объёме с небольшими ошибками и студентом сформулированы выводы, содержащие неверные положения. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям с рядом замечаний
2 (неудовлетворительно)	Работа выполнена не полностью. Практическая часть не выполнена в полном объёме и студентом не сформулированы выводы. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям с многочисленными замечаниями

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично³. Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

При промежуточной аттестации в форме зачета в 1 семестре используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объём освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умеет формально описывать соотношения между объектами, оперировать этими соотношениями и решать системы уравнений, делать выводы
Владения	Владеет навыками употребления физических величин, понятий и символов для выражения количественных и качественных соотношений, теоретических рассуждений и выводов из полученных результатов

³ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетв.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения».

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет формально описывать соотношения между величинами и функциями от них; решать системы уравнений	Обучающийся допустил более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках.	Обучающийся допустил не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках.	Обучающийся умеет правильно применять методы математического исследования, однако допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.	Обучающийся умеет правильно выполнять рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; Умеет иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания.

Оценка сформированности компетенций по показателю оценивания «Владения».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Владеет навыками употребления символов для выражения количественных и качественных соотношений между величинами, теоретических рассуждений при объяснении формул и понятий	Обучающийся не владеет обязательными умениями по проверяемой теме.	Обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.	Обучающийся владеет сформированностью и устойчивостью используемых при ответе умений и навыков но допускает несущественные неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками применения теории ранее изученных тем, сформированностью и устойчивостью используемых при ответе умений и навыков.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Специализированная аудитория №212 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по физике, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель, кондиционер, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, интерактивная доска, веб-камера, графический планшет, Учебно-лабораторная база представлена следующим лабораторным оборудованием:</p> <p>1.Механика: установка для изучения закона сохранения импульса, физический маятник (сдвоенный) – установка для изучения закона сохранения момента импульса, маятник Обербека – установка для изучения законов динамики вращательного движения, установка для расчёта моментов инерции тел, оборотный (физический) маятник – установка для определения ускорения свободного падения.</p> <p>2.Молекулярная физика и термодинамика: установка для изучения вязкости воздуха и капиллярных явлений, установка для определения отношения теплоёмкостей воздуха.</p> <p>3.Электричество и магнетизм: модули питания, мультиметры, модуль для определения удельного заряда электрона, магазин ёмкостей, магазин сопротивлений, модуль для изучения простых линейных цепей, модуль для изучения тока в вакууме, модуль для изучения гистерезиса, модуль для изучения тока в вакууме, модуль для изучения магнитного поля соленоида, модуль для изучения взаимной индукции, генераторы импульсов.</p> <p>4.Оптика: модуль для изучения интерференции света, модуль для изучения дифракции света, модуль для изучения дисперсии света, модуль для изучения поляризации света, источники света, наборы светофильтров, наборы линз, наборы дифракционных решёток.</p> <p>5.Квантовая физика: модуль для изучения фотоэффекта.</p> <p>6.Наборы измерительных модулей: секундомеры, измеритель перемещений, измеритель угла, микрометры, штангенциркули, линейки.</p>
2	<p>Аудитория №410 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по физике, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.</p>

3	Аудитория № 413 для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы.	Специализированная мебель, персональный компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, мультимедийный проектор и экран, веб-камера, графический планшет,
4	Читальный зал библиотеки № 405 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет.	Специализированная мебель, кондиционер, персональные компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала

6.2. Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 OEM	Предустановлена на ПК
2	Microsoft Office Professional Plus 2007	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
3	Dr. Web Security Space 12	сублицензионный договор № 675 от 17.10.2022
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Linux	свободно распространяемое программное обеспечение
7	MatLab	свободно распространяемое программное обеспечение

6.4. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература

1. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов. – М.: Высшая школа, 2006, 352 с.
2. Волькешнтейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 2007. – 465 с.
3. Детлаф А. А. Курс физики: учеб. пособие/ А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 720 с.

Дополнительная литература

1. Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 454 с.—ISBN 978-5-394-02349-1. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14114.html>
2. Лозовский, В.Н. Курс физики : учебник : в 2 томах / В.Н. Лозовский. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.].— 2009. — 576 с.: ил.(Учебники для вузов. Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0286-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/236> (дата обращения: 23.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2018. — 436 с.: ил.(Учебники для вузов. Специальная литература) — ISBN 978-5-8114-0630-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98245> (дата обращения: 23.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46106-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297674> (дата обращения: 08.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Чертов А. Г. Задачник по физике: учеб. пособие/ А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2006. – 640 с.

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

1. Elibrary.ru : научная электронная библиотека : сайт . – Москва, 2000 - . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
2. Университетская библиотека ONLINE : электронная библиотечная система : сайт. – Москва : Директ-Медиа, 2001- . – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.
3. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : база данных : сайт. – Москва, 2022 -. – URL: <https://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

4. ЭБС «Лань» : электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

5. Электронная библиотека БГТУ : сайт.- Белгород, 2017 - . – URL: <https://elib.bstu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022 / 2023 учебный год
на заседании кафедры

«25» августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д. т. н., проф.  Г. Ю. Ермоленко


Директор филиала: к. ф. н., доц.  И. В. Чистяков


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2023 / 2024 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 2023г.

Заведующий кафедрой:	д.т.н., доц. ученая степень и звание		Г.Ю. Ермоленко инициалы, фамилия
----------------------	---	--	-------------------------------------

Директор филиала:	к.ф.н., доц. ученая степень и звание		И.В. Чистяков инициалы, фамилия
-------------------	---	--	------------------------------------

Примечание: пункт 8. Утверждение рабочей программы (на каждый учебный год) выполняются на отдельных листах.