

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

Северодонецкий технологический институт

Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) «» 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

По направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электроснабжение

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электроснабжение») – 34 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., № 662 от 19.07.2022 г. и № 208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.ф.-м.н., доцент Василенко Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Физика» – усвоение студентами фундаментальных понятий и законов физики, физических методов исследования и анализа в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины «Физика»:

сформировать у студентов научное мышление и правильное понимание физических понятий, законов, теорий и границ их применимости; расширить и углубить знания студентов об окружающем мире, о характере

взаимосвязи физических закономерностей с природными и антропогенными явлениями; обучить методам и приемам решения практических задач физики в рамках

профессиональных компетенций; обучить методам проведения физического эксперимента, измерения физических

величин, обработки и анализа экспериментальных данных.

Дисциплина «Физика» рассматривается на базе представлений о наиболее простых и общих формах движения материи и их взаимных превращениях, как наука, изучающая общие свойства и законы движения вещества и поля. Понятийный аппарат физики строится на базе трех основных представлений: механические наглядные представления; логикоматематические представления; философское обоснование физических представлений. Основу понятийного аппарата физики составляют физические величины, физические законы, единицы измерения физических величин и методы исследования.

Изучение физики осуществляется по мере последовательного детального изложения содержания ее основных разделов: механика, молекулярная физика, колебания и волны, электричество и магнетизм, оптика, физика атома и ядерная физика. При рассмотрении физических явлений формируется представление о физических величинах и основных закономерностях взаимодействия вещества и поля.

Предметом изучения учебной дисциплины «Физика» являются простые и общие формы движения материи и их превращения, общие законы физики, теоретические и экспериментальные методы исследования физических явлений.

Неотъемлемой частью курса «Физика» являются практикум по решению задач и лабораторный практикум. На практикуме по решению задач закрепляется теоретический материал лекций, осваиваются методы и математические приемы решения физических задач. Лабораторный практикум, позволяет экспериментально изучать физические закономерности, осваивать принципы проведения физического эксперимента и измерений физических величин, обрабатывать, анализировать и систематизировать полученные экспериментальные данные.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике. Является базовой основой для изучения следующих инженерных дисциплин: «Электроника», «Электрические машины энергетических систем», «Техника высоких напряжений», «Основы релейной защиты и автоматики».

Дисциплина «Физика» формирует у студентов теоретические знания и практические навыки в различных областях физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, оптика, физика атома и ядерная физика); целостное представление о физических процессах и явлениях, протекающих в природе; навыки использования современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения практических задач при выполнении профессиональных обязанностей.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации в сфере физики; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере физики. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации из разных источников по физике и осуществлять ее критический анализ и синтез; применять системный подход для решения задач по физике. Владеть: методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации из отрасли физики; методикой системного подхода для решения задач по физике.

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы ОПК-3.2. Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач ОПК-3.3. Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов	Знать: основные физические явления, идеи и принципы, составляющие основы современной физики; законы физики и границы их применимости; основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: применять физические законы; трактовать суть физических явлений, величин и понятий; работать с лабораторным оборудованием; использовать методики физических измерений и обработки экспериментальных данных. Владеть: навыками применения основных общезначимых законов и принципов; методологией решения задач из различных разделов общей физики; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в инженерной практике.
---	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)					
	Очная форма			Заочная форма		
	1 сем.	2 сем.	всего	1 сем.	2 сем.	всего
Общая учебная нагрузка (всего)	126 (3,5 зач. ед)	90 (2,5 зач. ед)	216 (6 зач. ед)	126 (3,5 зач. ед)	90 (2,5 зач. ед)	216 (6 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	51	51	102	10	12	22
Лекции	34	34	68	6	6	12
Семинарские занятия	-	-	-	-	-	-
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	17	17	34	4	6	10
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента / форма контактной работы	75/0	3/36	78/36	112/4	69/9	181/13
Форма аттестация	зачет	экзамен		зачет	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Механика.

Лекция 1. Введение.

Введение. Предмет физики. Физика и естествознание. Анализ и синтез в процессе познания окружающего мира. Роль эксперимента в процессе познания.

Лекция 2. Кинематика материальной точки.

Простейшие физические модели. Положение материальной точки в пространстве. Механическое движение. Координаты и радиус-вектор точки. Вектор перемещения, траектория, мгновенная скорость точки.

Лекция 3. Кинематика вращательного движения.

Движение точки по окружности. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скоростей. Движение точки по произвольной траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение точки.

Радиус кривизны и центр кривизны при движении по криволинейной траектории.

Лекция 4. Динамика материальной точки. Силы в природе.

Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, вес тела. Силы упругости. Силы сухого и вязкого трения.

Силы адгезии. Уравнение движения тела переменной массы.

Лекция 5. Работа, мощность, энергия.

Работа сил, энергия, мощность. Кинетическая энергия материальной точки.

Потенциальная энергия вычисление для гравитационных и упругих сил.

Лекция 6. Динамика вращательного движения.

Твердое тело как система материальных точек. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (уравнение моментов). Кинетическая энергия вращательного движения.

Лекция 7. Законы сохранения в механике.

Законы сохранения: механической энергии, импульса и момента импульса (гироскопы). Центр масс, уравнение движения центра масс.

Тяготение. Элементы теории поля. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения, напряженность, потенциал. Космические скорости.

Лекция 8. Неинерциальные системы отсчета.

Силы инерции при поступательном движении системы отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

Лекция 9. Элементы специальной теории относительности.

Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО.

Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистская динамика.

Тема 2. Механика жидкостей и газов.

Лекция 10. Механика жидкостей и газов.

Механические свойства жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сила Архимеда. Условие плавания тел. Движение жидкостей и газов. Стационарный поток. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Стокса.

Тема 3. Колебания и волны.

Лекция 11. Механика колебательного движения.

Гармонические колебания и их характеристики. Механика колебательного движения. Уравнение движения материальной точки под действием упругой силы и его решение. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.

Резонанс в природе и технике. Сложение гармонических колебаний.

Лекция 12. Механические волны.

Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Амплитуда, частота, длина волны, фазовая скорость волны. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера. Ультразвук. Инфразвук.

Тема 4. Основы молекулярной физики.

Лекция 13. Основы молекулярной физики.

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Модель идеального газа.

Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Лекция 14. Газовые законы. Изопроцессы.

Равновесные процессы в идеальном газе. Изопроцессы: изохорический, изобарический, изотермический.

Лекция 15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Реальные газы. Молекулярные силы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реальных газов. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона

Тема 5. Статистическая физика и термодинамика.

Лекция 16. Распределения Максвелла, Гаусса и Больцмана.

Статистическая физика. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям.

Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Гаусса.

Лекция 17. Первое и второе начало термодинамики.

Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Адиабатический процесс как изопроцесс. Уравнение адиабаты. Политропный процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Идеальная тепловая машина и ее коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Энтропия. Термодинамическая вероятность состояния. Энтропия и беспорядок.

Семестр 2

Тема 6. Электричество.

Лекция 18. Электростатика.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение. Работа при перемещении заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора E . Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.

Лекция 19. Проводники в электрическом поле.

Распределение зарядов на проводнике. Емкость. Конденсатор, соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

Лекция 20. Диэлектрики в электрическом поле.

Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость.

Лекция 21. Постоянный электрический ток.

Плотность тока. Сопротивление проводников. Сверхпроводимость. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для участка цепи в векторной (дифференциальной) форме. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов.

Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд. Плазма.

Тема 7. Магнетизм.

Лекция 22. Магнитное поле.

Физические величины, характеризующие магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие элементов тока. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда, прямолинейного проводника с током, кругового контура, соленоида и тороида.

Лекция 23. Сила Лоренца.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.

Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Лекция 24. Электромагнитная индукция.

Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность контура.

Токи при размыкании и замыкании цепи. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

Лекция 25. Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных колебаний в контуре. Затухающие электрические колебания. Вынужденные электрические колебания в последовательном контуре. Резонанс напряжений. Применение резонанса в радиотехнике.

Лекция 26. Переменный ток.

Получение переменного тока. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Эффективные значения тока и напряжения.

Лекция 27. Основные положения теории Максвелла.

Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла в интегральной и в дифференциальной форме.

Тема 8. Оптика. Квантовая природа излучения.

Лекция 28. Элементы геометрической оптики.

Законы геометрической оптики. Законы преломления и отражения световых волн. Полное внутреннее отражение. Принцип Ферма. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.

Основы фотометрии. Энергетические величины фотометрии. Поток излучения. Энергетическая светимость (излучательность). Энергетическая сила света (сила излучения). Энергетическая яркость (лучистость). Энергетическая освещенность (облученность). Световые величины фотометрии. Световой поток. Светимость. Яркость. Освещенность. Лекция 29. Основы волновой оптики.

Световая волна. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света и методы наблюдения. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Поляризация. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Дисперсия света.

Лекция 30. Квантовая природа излучения.

Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Связь между формулой Планка, законом Стефана-Больцмана, формулами Вина и Рэлея-Джинса. Оптическая пирометрия.

Лекция 31. Основы квантовой оптики. Внешний фотоэффект. Закон Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Двойственная корпускулярно-волновая природа света.

Тема 9. Атомная и ядерная физика.

Лекция 32. Основы атомной физики.

Строение атома. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.

Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Элементы современной физики атомов и молекул. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

Лекция 33. Атомное ядро. Ядерные модели.

Заряд и масса атомных ядер. Изотопы. Спин и магнитный момент ядра. Составные части атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Природа ядерных сил.

Взаимодействие нуклонов.

Лекция 34. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Правила смещения. Бета-распад. Нейтрино. Взаимопревращения нуклонов. Нейтроны. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2-й семестр			
1	Введение	2	-
2	Кинематика материальной точки	2	1
3	Кинематика вращательного движения	2	1
4	Динамика материальной точки. Силы в природе	2	1
5	Работа, мощность, энергия	2	1
6	Динамика вращательного движения	2	1
7	Законы сохранения в механике	2	1
8	Неинерциальные системы отсчета	2	-
9	Элементы специальной теории относительности	2	-
10	Механика жидкостей и газов	2	-
11	Механика колебательного движения	2	-
12	Механические волны	2	-
13	Основы молекулярной физики	2	-
14	Газовые законы. Изопроцессы	2	-
15	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	-
16	Статистическая физика. Распределения Максвелла, Гаусса и Больцмана	2	-
17	Первое и второе начало термодинамики	2	-
3-й семестр			
18	Электростатика	2	1
19	Проводники в электрическом поле	2	-
20	Диэлектрики в электрическом поле	2	-
21	Постоянный электрический ток	2	1
22	Магнитное поле	2	1
23	Сила Лоренца	2	1
24	Электромагнитная индукция	2	1
25	Электромагнитные колебания	2	-

26	Переменный ток	2	1
27	Основные положения теории Максвелла	2	-
28	Элементы геометрической оптики	2	-
29	Основы волновой оптики	2	-
30	Квантовая природа излучения	2	-
31	Основы квантовой оптики	2	-
32	Основы атомной физики	2	-
33	Атомное ядро. Ядерные модели	2	-
34	Радиоактивность. Ядерные реакции	2	-
Итого:		68	12

4.3. Практические занятия.

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2-й семестр			
1	Элементы теории погрешности. Физические величины	2	1
2	Приборный семинар. Определение удельного сопротивления проводника	4	3
3	Упругий центральный удар шаров	3	-
4	Маятник Обербека	4	-
5	Определение отношения теплоёмкостей воздуха методом КлеманаДезорма	2	-
6	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2	-
3-й семестр			
7	Изучение электростатического поля	3	-
8	Определение электроемкости конденсаторов	2	2
9	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	2	2
10	Проверка закона Ампера	3	-
11	Определение удельного заряда электрона	3	-
12	Изучение температурной зависимости электросопротивления металлов и полупроводников	4	2
Итого:		34	10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
2-й семестр				
1	Механика	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
2	Механика жидкостей и газов	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
3	Колебания и волны	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
4	Основы молекулярной физики и термодинамики	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
3-й семестр				
5	Электричество	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	27
6	Магнетизм	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
7	Оптика. Квантовая природа излучения	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	10	22
8	Атомная и ядерная физика	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	8	22
Итого:			78	181

4.7. Курсовые работы по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Лабораторные занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий).

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

7.

а) основная литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб, пособие для вузов. – Изд. 14-е, перераб. и доп. / Т.И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: учеб, пособие для вуза: в 5 томах / И.В. Савельев. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – Т. 1: Механика. – 340 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. 5-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 352 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 3. Молекулярная физика и термодинамика: Учебное пособие. 5-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 224 с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 4. Волны. Оптика: Учебное пособие. 5-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 256 с.
6. Савельев И. В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие. 5-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 384 с.

б) дополнительная литература:

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов. М.: Высшая школа, 2002. – 718 с.
2. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учебное пособие. М. Высшая школа, 1981. – 496 с.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1985. – 384с.
4. Гольдин Л.Л. Руководство к лабораторным занятиям по физике. 2 изд-ие. – М.: Наука, 1973. – 688 с.

в) методические указания:

1. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика», для студентов заочной формы обучения // Сост. С.Г. Воробьев, А.В. Чаленко. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 46 с. Регистрационный номер 0765 от 08.04.2019
2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Механика» часть 1 – «Кинематика поступательного и вращательного движения» // Сост. С.Г. Воробьев, А.В. Чаленко. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 26 с. Электронный носитель. Регистрационный номер 0807 от 12.12.2017.
3. Харченко Е.И., Чаленко А.В. Учебное пособие «Физика» в 3-х томах. Том 1. Механика, Молекулярная физика и термодинамика / Сост.: Е.И. Харченко, А.В. Чаленко. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. – 164 с. Регистр. № 0240 от 28.04.2020 г.
4. Харченко Е.И., Чаленко А.В., Лыштван Е.Ю. Учебное пособие «Физика» в 3-х томах. Том 2. Электродинамика. Колебания и волны / Е.И. Харченко, А.В. Чаленко, Е.Ю. Лыштван – Луганск: ГОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2020. – 171 с. Рег.№ 41 УП от 02.11.2020 г.
5. Харченко Е.И., Чаленко А.В., К.А. Корсунов. Учебное пособие «Физика» в 3-х томах. Том 3. Оптика. Физика атомов и молекул. Ядерная физика / Сост.: Е.И. Харченко, А.В. Чаленко, К.А. Корсунов – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 103 с. Рег. № 40 УП от 02.11.2020 г.

6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общий физический практикум» (в 6-ти частях), часть 3. «Молекулярная физика» (для студентов направления подготовки 03.03.02 Физика) / Сост. Е.И. Харченко, Е.Ю. Лыштван – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 55 с.

7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общий физический практикум» (в 6-ти частях), часть 4. «Электричество и магнетизм» (для студентов направления подготовки 03.03.02 Физика) / Сост. Е.И. Харченко, С.А. Каменев – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 84 с.

8. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общий физический практикум» (в 6-ти частях), часть 5 «Оптика» (для студентов направления подготовки 03.03.02 Физика) / Сост. Е.И. Харченко, А.В. Чаленко – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 60 с. Рег.№ 0712 от 11.02.2022 г.

9. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общий физический практикум» (в 6-ти частях), часть 6. «Физика атома» (для студентов направления подготовки 03.03.02 Физика) / Сост. Е.И. Харченко, С.А. Каменев – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 25 с.

10. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Физика» / Сост. Е.Ю. Лыштван, А.В. Чаленко. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023 – 90 с.

11. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» (в 2-х частях), часть 1 «Механика. Молекулярная физика» / Сост.: С.А. Каменев, В.А. Гречка. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 188 с.

12. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» (в 2-х частях), часть 2 «Электричество и магнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика» / Сост.: С.А. Каменев, В.А. Гречка. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021. – 194 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>

4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Физика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Физика»**

Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Тема 1. Механика.	1
				Тема 2. Механика жидкостей и газов.	1
				Тема 3. Колебания и волны.	1
				Тема 4. Основы молекулярной физики	1
				Тема 5. Статистическая физика и термодинамика	1
				Тема 6. Электричество.	2
				Тема 7. Магнетизм.	2
				Тема 8. Оптика. Квантовая природа излучения.	2
				Тема 9. Атомная и ядерная физика.	2

1	ОПК-3.	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики; химические процессы ОПК-3.2. Уметь: применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и	Тема 1. Механика.	1
				Тема 2. Механика жидкостей и газов.	1
				Тема 3. Колебания и волны.	1
				Тема 4. Основы молекулярной физики	1
				Тема 5. Статистическая физика и термодинамика	1
				Тема 6. Электричество.	2
				Тема 7. Магнетизм.	2
				Тема 8. Оптика. Квантовая природа излучения.	2
				Тема 9. Атомная и ядерная физика.	2

			математической статистики, численных методов; законы механики, ОПК-3.3. Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов		
--	--	--	---	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенций (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации в сфере физики; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере физики. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации из разных источников по физике и осуществлять ее критический анализ и синтез; применять системный подход для решения задач по физике. Владеть: методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации из отрасли физики; методикой системного подхода для решения задач по физике.	Темы 1 Темы 2 Темы 3 Темы 4 Темы 5 Темы 6 Темы 7 Темы 8 Темы 9	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.

2	ОПК-3	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	Знать: основные физические явления, идеи и принципы, составляющие основы современной физики; законы физики и границы их применимости; основные физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: применять физические законы; трактовать суть физических явлений, величин и понятий; работать с лабораторным оборудованием; использовать методики физических измерений и обработки экспериментальных данных. Владеть: навыками применения основных общезначимых законов и принципов; методологией решения задач из различных разделов общей физики; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в инженерной практике.	Темы 1 Темы 2 Темы 3 Темы 4 Темы 5 Темы 6 Темы 7 Темы 8 Темы 9	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.
---	-------	----------------------------------	--	---	--

Оценочные средства по дисциплине «Физика»**Вопросы к контрольным работам:****Тесты**2 семестр

1. Материальная точка движется вдоль оси OX , зависимость координаты x от времени t имеет вид $x = 3 + 2t + 0,5t^2$. Определить значение скорости точки в момент времени $t = 2$ с.
А) 4 м/с; Б) 4,5 м/с; В) 5 м/с; Г) 3,5 м/с.
2. За 3 секунды скорость равномерно выросла с 3 км/ч до 39 км/ч. Определить ускорение. А) 12 км/ч²; Б) 3,33 м/с²; В) 12 м/с²; Г) 0,3 м/с².
3. Определить угловую скорость точки равномерно вращающейся со скоростью $v = 0,5$ м/с по окружности радиуса $R = 25$ см.
А) 0,5 рад/с; Б) 2 рад/с; В) 0,02 рад/с; Г) 5 рад/с.
4. На материальную точку действуют две взаимно перпендикулярные силы 0,3 Н и 0,4 Н. Результирующая сила действия равна...
А) 0,1 Н; Б) 0,7 Н; В) 0,5 Н; Г) -0,1 Н.
5. С какой силой нужно действовать на тело массой $m = 3$ кг, что бы оно двигалось с постоянным ускорением $a = 1,5$ м/с²?
А) 9 Н; Б) 2 Н; В) 0,5 Н; Г) 4,5 Н.
6. К пружине, растянутой на 3 см приложена сила 39 Н. Найти жёсткость пружины. А) 1,3 Н; Б) 1300 Н; В) 117 Н; Г) 1,17 Н.
7. Чему равна кинетическая энергия шара массой 4 кг, обладающего импульсом 12 кг·м/с? А) 36 Дж; Б) 24 Дж; В) 18 Дж; Г) 6 Дж.
8. Найти момент инерции материальной точки с массой $m = 9$ кг, удалённой от оси вращения на расстояние $r = 9$ см. А) 729 кг·м²; Б) 81 кг·м²; В) 0,073 кг·м²; Г) 1 кг·м².
9. Момент инерции колеса 5 кг·м². Какой момент сил приложен к колесу, вращающемуся с угловым ускорением $\varepsilon = 0,02$ рад/с²? А) 0,4 Н·м; Б) 0,5 Н·м; В) 0,004 Н·м; Г) 0,1 Н·м.
10. Определить момент импульса тела с моментом инерции $J = 2$ кг·м², вращающегося с угловой скоростью $\omega = 8$ рад/с. А) 16 кг·м²/с; Б) 4 кг·м²/с; В) 0,25 кг·м²/с; Г) 1 кг·м²/с.
11. Сколько молекул в 1000 моль вещества? А) $6,02 \cdot 10^{26}$; Б) 10^3 ; В) $6,02 \cdot 10^{23}$; Г) 100.
12. Сколько количества вещества в 32 граммах кислорода O_2 ? А) 0,001 моль; Б) 2 моль; В) 32 моль; Г) 1 моль.

13. Определить молярную массу H_2SO_4 . А) $78 \cdot 10^{-3}$ кг/моль; Б) $98 \cdot 10^{-3}$ кг/моль; В) 98 кг/моль; Г) $50 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

14. Выразить температуру 27°C в единицах измерения СИ. А) 273 К; Б) 117°C ; В) 300 К; Г) 27°C .

15. Как изменится давление идеального газа, находящегося в герметичной емкости при повышении температуры с 300 К до 450 К? А) вырастет в 1,5 раза; Б) понизится в 1,5 раза; В) вырастет на 150 Па; Г) понизится на 150 Па.

16. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации в 3 раза и снижении термодинамической температуры в 2 раза? А) уменьшится в 1,5 раза; Б) увеличится в 1,5 раза; В) увеличится в 6 раз; Г) уменьшится в 6 раз.

17. Какая работа совершается идеальным газом при расширении от 2 м^3 до 7 м^3 и постоянном давлении 100 кПа? А) 500 кДж; Б) 20 кДж; В) 50 мкДж; Г) 0,02 кДж.

18. Идеальному газу сообщили количество теплоты $Q=5$ кДж. Как изменится его внутренняя энергия он совершит работу $A=3$ кДж?

А) увеличится на 2 кДж; Б) уменьшится на 2 кДж;

В) увеличится на 8 кДж; Г) уменьшится на 8 кДж.

19. Определить к.п.д. процесса, если газ получил от нагревателя количество теплоты 9 кДж, а охладителю передал 6 кДж.

А) $1/4$; Б) $2/3$; В) $1/2$; Г) $1/3$.

20. Какова температура охладителя при цикле Карно, если к.п.д. цикла 0,2, а температура нагревателя 400 К? А) 333 К; Б) 80 К; В) 320 К; Г) 480 К.

3 семестр

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если электрический заряд каждого увеличить в 3 раза, одновременно увеличив расстояние между ними в 3 раза?

А) не изменится; Б) увеличится в 3 раза;

В) уменьшится в 3 раза; Г) увеличится в 9 раз.

2. Какова напряженность электрического поля, если на точечный заряд величины 0,2 Кл действует сила 100 Н?

А) 20 В/м; Б) 500 В/м; В) 0,002 В/м; Г) 20 В.

3. Чему равен потенциал электрического поля в точке, в которой электрический заряд величиной 0,03 Кл обладает энергией 0,18 Дж? А) 15 В; Б) 0,054 В; В) 21 В; Г) 6 В.

4. Найти емкость двух конденсаторов, емкостью 3 мкФ, соединенных последовательно.

А) 0,67 мкФ; Б) 6 мкФ; В) 3 мкФ; Г) 1,5 мкФ.

5. Найти емкость двух конденсаторов, емкостью 3 мкФ, соединенных параллельно. А) 3 мкФ; Б) 1,5 мкФ; В) 6 мкФ; Г) 0,67 мкФ.

6. В однородное электрическое поле с напряженностью $E=1800$ В/м поместили диэлектрик с диэлектрической проницаемостью $\epsilon=6$. Какова напряженность поля внутри диэлектрика?

А) 300 В/м; Б) 50 В/м; В) 150 В/м; Г) 1080 В/м.

7. Какой заряд должен пройти через поперечное сечение проводника за 1 минуту, чтобы ток был равен 60 мкА?

А) 10^6 Кл; Б) $60 \cdot 10^{-6}$ Кл; В) 10^{-6} Кл; Г) $3,6 \cdot 10^{-3}$ Кл.

8. Какой ток потечет через резистор сопротивлением $R=2500$ Ом при разности потенциалов на его концах 10В?

А) 250 А; Б) 250 мА; В) 4 мА; Г) 4 А.

9. Какая энергия выделяется в проводнике с сопротивлением 300 Ом за полминуты при протекании тока 200 мА? А) 6 Дж; Б) 1800 Дж; В) 360 Дж; Г) 9 кДж.

10. Два резистора, сопротивлением 2 Ом каждый, соединены параллельно. Каково сопротивление такого соединения?

А) 4 Ом; Б) 1 Ом; В) 2 Ом; Г) 3 Ом.

11. Электрон (заряд $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл) влетел со скоростью $V=5$ м/с в однородное магнитное поле $B=300$ мкТл перпендикулярно линиям индукции. Определить значение силы, действующей на протон в магнитном поле.

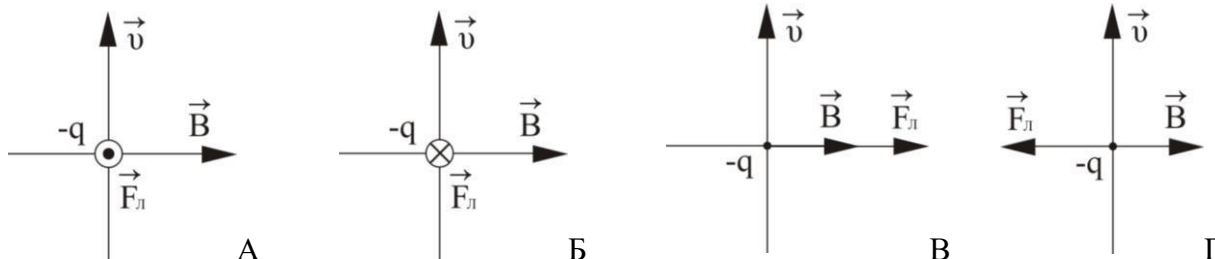
А) $2,4 \cdot 10^3$ Н; Б) $2,4 \cdot 10^{-22}$ Н; В) $2,4 \cdot 10^{-16}$ Н; Г) 0 Н.

12. Как изменится сила действия однородного магнитного поля на электрон, если угол между скоростью электрона и вектором магнитной индукции изменить от 30° до 90° ?

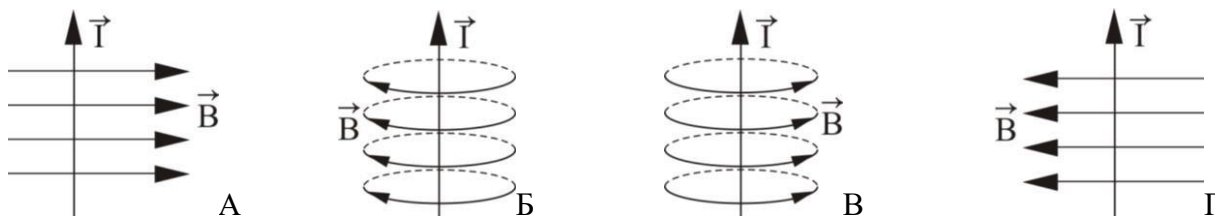
А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза;

В) увеличится в 3 раза; Г) уменьшится в 3 раза.

13. Определите верное направление силы Лоренца для отрицательного заряда.



14. Определить верное направление линий индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током.



15. Как изменится индукция магнитного поля, создаваемого бесконечно длинным проводником, если силу тока увеличить в 1,5 раза, а точку наблюдения удалить на расстояние в 3 раза большее?

- А) уменьшится в 2 раза; Б) увеличится в 2 раза;
В) не изменится; Г) уменьшится в 1,5 раза.

16. Если силу тока в двух параллельных проводах увеличить вдвое, а расстояние между ними уменьшить в 3 раза, то сила их взаимодействия...

- А) увеличится в 12 раз; Б) увеличится в 6 раз;
В) уменьшится в 6 раз; Г) уменьшится в 12 раз.

17. Плоский контур площадью $S=200 \text{ см}^2$ находится в постоянном однородном магнитном поле с индукцией $B=0,3 \text{ Тл}$ так, что линии магнитной индукции пронизывают площадь под углом 60° к нормали контура. Определить поток магнитной индукции через контур. А) $0,03 \text{ Вб}$; Б) $0,3 \text{ Вб}$; В) 30 Вб ; Г) 3 мВб .

18. Как изменится поток магнитной индукции через круглый плоский контур, если магнитная индукция уменьшится в 3 раза?

- А) увеличится в 3 раза; Б) уменьшится в 1,5 раз;
В) уменьшится в 9 раз; Г) уменьшится в 3 раза.

19. Магнитный поток через проводящий контур изменяется равномерно так, что за 5 минут возрос с 0 Вб до 10 Вб . Определить ЭДС в контуре.

- А) $0,5 \text{ В}$; Б) 2 В ; В) $0,03 \text{ В}$; Г) 50 В .

20. Проводящая рамка площадью $S=9 \text{ см}^2$ вращается с угловой скоростью $\omega=6 \text{ с}^{-1}$ в однородном магнитном поле с $B=0,45 \text{ Тл}$. Определить максимальное значение ЭДС в рамке. А) $2,43 \text{ мВ}$; Б) 3 кВ ; В) $67,5 \text{ мкВ}$; Г) 83 В .

21. Какова излучательность R^* абсолютно черного тела при температуре 20°C ?

- А) 9 мВт/м^2 ; Б) 418 Вт/м^2 ; В) $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ Вт/м}^2$; Г) 1 мкВт/м^2 .

22. Как изменится излучательность абсолютно черного тела, если температура с 300 К увеличилась на 300 К ?

- А) увеличится в 4 раза; Б) увеличится в 2 раза;
В) увеличится в 16 раз; Г) не изменится

23. Какова длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения абсолютно черного тела при температуре $36,6^\circ\text{C}$?

- А) $9,37 \text{ мкм}$; Б) $79,23 \text{ мкм}$; В) $0,63 \text{ мкм}$; Г) $0,48 \text{ мкм}$.

24. Определить массу фотона излучения с длиной волны 550 нм.
А) $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг; Б) $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг; В) $4,02 \cdot 10^{-36}$ кг; Г) $6,67 \cdot 10^{-11}$ кг.
25. Какова работа выхода электронов из металла, если фотоэффект начинается при частоте излучения $5,28 \cdot 10^{14}$ Гц и выше?
А) $3,5 \cdot 10^{-19}$ Дж; Б) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; В) $4,0 \cdot 10^{-19}$ Дж; Г) $4,7 \cdot 10^{-19}$ Дж.
26. Согласно постулатам Бора, определить момент импульса электрона на стационарной орбите с $n=3$. Постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.
А) $3,15 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; Б) $1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; В) $2,1 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; Г) $4,2 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.
27. Ядро ${}^7_4\text{Be}$ имеет...
А) 4 нейтрона и 7 протонов; Б) 4 нейтрона и 3 протона;
В) 4 протона и 7 нейтронов; Г) 4 протона и 3 нейтрона.
28. Чему равно среднее время жизни τ радиоактивного ядра, если постоянная радиоактивного распада равна 1 ч^{-1} ? А) $0,28 \cdot 10^{-3}$ с; Б) 60 с; В) 3600 с; Г) 1 с.
29. Как изменится активность изотопа с постоянной радиоактивного распада $\lambda = 1 \text{ мин}^{-1}$ за время $t = 41,6$ с?
А) уменьшится почти до нуля; Б) уменьшится в 1,4 раза;
В) уменьшится в $1,17 \cdot 10^{18}$ раз; Г) уменьшится в 2 раза.
30. В результате ядерной реакции ${}^7_3\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow \text{X} + {}^1_1\text{H}$ образовалось ядро X. Сколько нуклонов входит в состав ядра X? А) 17; Б) 8; В) 9; Г) 0.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
хорошо (4)	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
удовлетворительно (3)	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
неудовлетворительно (2)	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

2 семестр

1. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
3. Кинематика и характеристики вращательного движения.
4. Законы Ньютона. Сила. Импульс. Масса.
5. Силы в природе. Виды взаимодействия.
6. Закон сохранения импульса.
7. Движение тела переменной массы.
8. Консервативные силы. Работа. Мощность.
9. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
10. Закон сохранения энергии.
11. Центр масс. Движение центра масс твердого тела.
12. Момент инерции. Теорема Штейнера.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Момент импульса.
15. Работа при вращении тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Преобразования Галилея. Постулаты СТО.
18. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
19. Неинерциальные системы отсчета.
20. Колебательный процесс. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики колебаний.
21. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
22. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
23. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник.
24. Сложение гармонических колебаний.
25. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Амплитуда, частота, длина волны, фазовая скорость волны. Волновое уравнение.
26. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны.
27. Звуковые волны. Эффект Доплера. Ультразвук. Инфразвук.
28. Сила Архимеда. Условие плавания тел.
29. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
30. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основные понятия и определения молекулярной физики.
31. Идеальный газ. Свойства идеального газа. Термодинамические параметры состояния.
32. Основное уравнение МКТ (Уравнение Клаузиуса). Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
33. Изопроцессы, законы изопроцессов. p - V диаграммы изопроцессов.
34. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправки уравнения Ван-дер-Ваальса и их физический смысл. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

35. Распределение Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.
36. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
37. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость.
38. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
39. Работа, совершаемая системой при изменении объема. Определение работы, совершаемой термодинамической системой при изопроцессах.
40. Первое начало термодинамики. Следствия из первого начала термодинамики. Изменение внутренней энергии при изопроцессах.
41. Количество теплоты. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. P - V диаграмма адиабатического процесса.
42. Теплоемкость. Уравнение Майера. Показатель адиабаты (коэффициент Пуассона).
43. Политропный процесс. Уравнения политропы, показатель политропы. Показатель политропы для изопроцессов.
44. Тепловая машина. Круговые процессы: p - V диаграмма, работа при круговом процессе, КПД.
45. Цикл Карно: p - V диаграмма, описание процессов цикла, КПД. Теорема Карно.
46. Термодинамическое определение энтропии. Статистическое определение энтропии. Основные свойства энтропии.
47. Изменение энтропии при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Следствия из второго начала термодинамики.

3 семестр

1. Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
3. Теорема Гаусса и её применение.
4. Работа при перемещении заряда в электрическом поле.
5. Циркуляция вектора E .
6. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
7. Связь между напряженностью и потенциалом.
8. Диэлектрики и проводники в электрическом поле.
9. Вектор электрического смещения.
10. Емкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов.
11. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
12. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Сопротивление. Электродвижущая сила (ЭДС).
13. Закон Ома для участка и полной цепи.
14. Закон Джоуля-Ленца.
15. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.
16. Магнитное поле. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля.
17. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
18. Взаимодействие токов. Закон Ампера.
19. Электрическая частица в магнитном поле. Сила Лоренца.

20. Силовые линии магнитного поля. Циркуляция векторов $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$. Теорема о полном токе.
21. Магнитный поток. Работа по перемещению тока в магнитном поле.
22. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле.
23. Явление самоиндукции. Индуктивность контура.
24. Изменение тока при замыкании цепи и размыкании цепи.
25. Энергия магнитного поля. Энергия контура с током.
26. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.
27. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение.
28. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Векторные диаграммы.
29. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
30. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Фокус, фокусное расстояние, оптическая сила.
31. Интерференция света. Дифракция света. Примеры.
32. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
33. Поглощение света. Закон Бугера.
34. Представление света как электромагнитной волны.
35. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
36. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса.
37. Законы смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
38. Формула Планка. Фотоны.
39. Давление света. Фотоэффект. Уравнение фотоэффекта.
40. Эффект Комптона.
41. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы по Бору.
42. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.
43. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
44. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
45. Состав и характеристики атомного ядра.
46. Дефект массы и энергия связи ядра. Энергетика ядерных реакций.
47. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.
48. Ядерные реакции: α -распад, β -распад, γ -излучение. Правила смещения. Нейтрино
49. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепные реакции.

Практические задания

2 семестр

Задача 1. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 4 \text{ м/с}$? $B = -0,05 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти в этот момент времени координату и ускорение.

Задача 2. Материальная точка вращается на расстоянии $r=20$ см вокруг неподвижной оси по закону $\varphi=A+Bt+Ct^3$, где $A=3$ рад, $B=-1$ рад/с³, $C=0,1$ рад/с³. В момент времени $t=10$ с определить тангенциальное a_τ , нормальное a_n и полное a ускорения точки.

Задача 3. На гладком столе лежит брусок массой $m=4$ кг. К бруску привязаны два шнура, перекинутые через неподвижные блоки, прикрепленные к противоположным краям стола. К концам шнуров подвешены гири, массы которых $m_1=1$ кг и $m_2=2$ кг. Найти ускорение, с которым движется брусок, и силу натяжения каждого из шнуров. Массой блоков и трением пренебречь.

Задача 4. Материальная точка массой $m=3$ кг движется под действием некоторой силы F согласно уравнению $x=Ct^2+Dt^3$, где $C=2$ м/с², $D=-0,1$ м/с³. Найти значения этой силы в моменты времени $t_1=1$ с и $t_2=2$ с. Определить момент времени, когда сила равна нулю.

Задача 5. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\varphi=60^\circ$ к линии горизонта. Определить скорость U отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью $v=600$ м/с. Масса платформы с орудием и снарядами $M=15$ т, масса одного снаряда $m=20$ кг.

Задача 6. Шар массой $m_1=10$ кг, движущийся со скоростью $v_1=4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2=4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость u шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.

Задача 7. Для сжатия пружины на $x_1=1$ см нужно приложить силу $F=10$ Н. Какую работу нужно совершить, чтобы сжать пружину на $x_2=10$ см?

Задача 8. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения по наклонной плоскости высотой $h=1$ м.

Задача 9. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение $x_{\max}$ точки равно 5 см, наибольшая скорость $v_{\max}=10$ см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение $a_{\max}$ точки.

Задача 10. Грузик массой $m=400$ г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T=1$ с. Определить жесткость k пружины.

Задача 11. Сколько атомов содержится в ртути: 1) количеством вещества $\nu=0,2$ моль; 2) массой $m=1$ г?

Задача 12. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом $V=3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n=2 \cdot 10^{18}$ м⁻³.

Задача 13. В баллоне находится газ при температуре $T_1=400$ К. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза?

Задача 14. Баллон вместимостью $V=20$ л заполнен азотом при температуре $T=400$ К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p=200$ кПа. Определить массу m израсходованного газа. Процесс считать изотермическим.

Задача 15. Определить плотность ρ водяного пара, находящегося под давлением $p=2,5$ Па и имеющего температуру $T=250$ К.

Задача 16. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах холодильника $T_2=290$ К и теплоотдатчика $T_1=400$ К. Во сколько раз увеличится КПД η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T_1'=600$ К?

Задача 17. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику 75% теплоты, полученной от теплоотдатчика. Определить температуру T_2 теплоприемника, если температура теплоотдатчика $T_1=400$ К.

Задача 18. При какой температуре средняя кинетическая энергия $\langle \varepsilon_n \rangle$ поступательного движения молекулы газа равна $4,14 \cdot 10^{-21}$ Дж?

3 семестр

Задача 1. Заряды $Q_1=1$ мкКл и $Q_2=-1$ мкКл находятся на расстоянии $d=10$ см. Определить напряженность E и потенциал φ поля в точке, удаленной на расстояние $r=10$ см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от Q_1 к Q_2 .

Задача 2. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1=0,2$ мкКл/м² и $\sigma_2=-0,3$ мкКл/м². Определить напряженность поля между и снаружи плоскостей.

Задача 3. Два конденсатора емкостями $C_1=3$ мкФ и $C_2=6$ мкФ соединены параллельно и присоединены к батарее с ЭДС $\varepsilon=120$ В. Определить заряды Q_1 и Q_2 конденсаторов и разности потенциалов U_1 и U_2 между обкладок.

Задача 4. Три конденсатора емкостями $C_1=1$ мкФ, $C_2=2$ мкФ и $C_3=3$ мкФ могут быть соединены параллельно или последовательно. В каком случае емкость батареи конденсаторов больше и во сколько раз?

Задача 5. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0=0$ до $I=3$ А в течение времени $t=10$ с. Определить заряд Q , прошедший в проводнике.

Задача 6. Три резистора сопротивлениями $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом и $R_3=3$ Ом могут быть соединены параллельно или последовательно. В каком случае сопротивление больше и во сколько раз?

Задача 7. Сила тока в проводнике сопротивлением $R=100$ Ом равномерно нарастает от $I_0=0$ до $I_{\max}=10$ А в течение времени $\tau=30$ с. Определить количество теплоты Q , выделившееся за это время в проводнике.

Задача 8. По проводу, согнутому в виде квадрата со стороной 60 см, течет постоянный ток 3 А. Найти индукцию магнитного поля в центре квадрата.

Задача 9. По обмотке очень короткой катушки радиусом $r=16$ см течет ток $I=5$ А. Сколько витков N проволоки намотано на катушку, если напряженность H магнитного поля в ее центре равна 800 А/м?

Задача 10. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи 10 А каждый. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=2$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода.

Задача 11. Прямой провод длиной $l=10$ см, по которому течет ток $I=20$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01$ Тл. Найти угол α между направлениями вектора B и тока, если на провод действует сила 10 мН.

Задача 12. Вычислить радиус R дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B=15$ мТл, если скорость v протона равна 2 Мм/с.

Задача 13. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01$ Тл находится прямой провод длиной $l=8$ см, расположенный перпендикулярно линиям индукции. По проводу течет ток $I=2$ А. Под действием сил поля провод переместился на расстояние $s=5$ см. Найти работу A сил поля.

Задача 14. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,35$ Тл равномерно с частотой $n=480$ мин⁻¹ вращается рамка, содержащая $N=500$ витков площадью $S=50$ см². Ось

вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции $\mathcal{E}_{\text{max}}$, возникающую в рамке.

Задача 15. В цепи шел ток $I=50$ А. Источник тока можно отключить от цепи, не разрывая ее. Определить силу тока через $t=0,01$ с после отключения ее от источника тока. Сопротивление цепи $R=20$ Ом, ее индуктивность $L=0,1$ Гн.

Задача 16. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1$ мГн. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж?

Задача 17. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=20$ мкГн и конденсатора электроемкостью $C=80$ нФ.

Задача 18. Индуктивность L колебательного контура равна $0,5$ мГн. Какова должна быть электроемкость C контура, чтобы он резонировал на длину волны $\lambda=300$ м?

Задача 19. Поток энергии, излучаемый из окошка плавильной печи, равен 34 Вт. Определить температуру T печи, если площадь отверстия $S=6$ см².

Задача 20. Максимум спектральной плотности энергетической светимости звезды соответствует длине волны $\lambda=550$ нм. Определить температуру поверхности звезды.

Задача 21. Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0=500$ нм.

Задача 22. На поверхность лития падает монохроматический свет ($\lambda=310$ нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее $1,7$ В. Определить работу выхода A .

Задача 23. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=220$ нм. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

Задача 24. Определить длину волны λ и массу m фотона с энергией $\varepsilon=1$ МэВ.

Задача 25. Давление p монохроматического света ($\lambda=600$ нм) на черную поверхность, перпендикулярную падающим лучам, равно $0,1$ мкПа. Определить число N фотонов, падающих за время $t=1$ с на поверхность площадью $S=1$ см².

Задача 26. Вычислить длину волны λ , которую испускает ион гелия He^+ при переходе со второго энергетического уровня на первый. Сделать такой же подсчет для иона лития Li^{++} .

Задача 27. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.

Задача 28. За время $t=1$ сут активность изотопа уменьшилась от $A_1=118$ ГБк до $A_2=7,4$ ГБк. Определить период полураспада $T_{1/2}$ этого нуклида.

Задача 29. За какое время t распадается $\frac{1}{4}$ начального количества ядер радиоактивного изотопа, если период его полураспада $T_{1/2}=24$ ч?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль
(экзамен)**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			