

ИТ 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 года № 216, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «16» апреля 2018 года за № 50792, учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (специализация «Магистральный транспорт») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

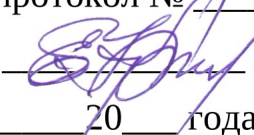
СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин
Цаплин Е.Г.

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин
Журавлёва Л.Л.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин

«14» 04 2023 года, протокол № 19

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

Переутверждена: «___» _____ 20___ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

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

Цели дисциплины:

Овладеть совокупностью физических законов, принципов, теорий, формирующих научную картину мира.

Задачи дисциплины:

изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, принципами, законами и теориями современной физики, а также методами физического исследования;

формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;

ознакомление с современной научной аппаратурой, выработка навыков проведения физического эксперимента и автоматизированной компьютерной обработки результатов измерений;

формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения во втором, третьем и четвёртом семестрах.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предшествующего уровня образования, и служит основой для изучения дисциплин «Гидравлика», «Теоретическая механика», «Теплотехника», «Электротехника и электроника», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Физика», должны:

знать:

фундаментальные физические понятия, законы, и теории классической и современной физики; численные порядки величин, характерные для различных разделов физики;

основные законы и принципы, которым подчиняется поведение разнообразных физических моделей, а также, вытекающие из этих законов следствия и возможность их применения на практике;

теоретические методы построения решения разнообразных задач по физике и методы и принципы постановки экспериментов в физике;

основные методы компьютерной физики;

основные принципы связи физики с другими науками;

историю развития физики;

вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

уметь:

понять поставленную задачу;

ориентироваться в классических и современных постановках фундаментальных и прикладных физических задачах; проводить физический анализ практических задач;

приобретать новые научные и практические знания, опираясь на методы физики; проводить эксперименты и обработку данных с использованием современных информационных и компьютерных технологий, делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента;

широко использовать научную, справочную литературу, интернет-информацию в различных видах деятельности;

применять наукоемкие технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в области физики и в других областях профессиональной деятельности.

владеть навыками:

теоретическими методами курса общей физики;

математическим аппаратом соответствующим теоретическим методам курса общей физики;

методами анализа и решения задач по физике; аппаратом интегрального исчисления для решения различных задач, возникающих в физике, технике, экономике;

методами использования компьютера, интернет-технологий при решении задач по физике;

навыками работы в современной физической лаборатории, методикой постановки и проведения физического эксперимента, навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления их с теоретическими данными;

навыками самостоятельной работы;

навыками освоения большого объёма информации и решения сложных и нестандартных задач.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-1 – способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	324 (9 зач. ед.)		324 (9 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	204		34
Лекции	102		18
Практические (семинарские) занятия	51		8
Лабораторные работы	51		8
Курсовая работа (курсовой проект)	–		–
Другие формы и методы организации образовательного процесса	–		–
Самостоятельная работа студента (всего)	120		290
Итоговая аттестация	ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ		ЭКЗ / ЭКЗ / ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

Тема 1. Физические основы механики.

Предмет механики. Классическая, релятивистская и квантовая механики. Физические модели. Понятие про механическое движение. Системы отсчета. Классическое представление об пространстве и времени. Кинематика материальной точки. Перемещение, путь. Скорость и ускорение как производные от радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела. Представление о степени свободы движения. Поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и ускорение, их связь с линейными величинами.

Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона как уравнения движения. Сила как производная от импульса точки. Третий закон Ньютона. Система материальных точек. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы, его связь с однородностью пространства. Реактивное движение. Центр инерции. Теорема про движение центра инерции.

Тема 3. Работа и энергия.

Работа и мощность. Кинетическая энергия поступательного движения. Потенциальная энергия. Энергия упруго деформированного тела. Закон

сохранения энергии в механике, его связь с однородностью времени. Общефизический закон сохранения энергии. Закон сохранения и симметрия пространства и времени. Упругие и неупругие удары тел и частиц.

Тема 4. Динамика движения твердого тела.

Момент силы. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения. Момент силы как производная момента импульса тела. Закон сохранения момента импульса для системы тел и для абсолютно твердого тела как фундаментальный закон природы, его связь с изотропностью пространства. Представление о гироскопы.

Тема 5. Притяжения. Элементы теории поля.

Закон всемирного притяжения. Гравитационное поле как один из видов материи. Напряженность поля. Сила притяжения и вес тела. Невесомость. Потенциальная энергия материальной точки в гравитационном поле. Напряженность как градиент потенциала. Консервативные и неконсервативные силы.

Тема 6. Элементы механики жидкостей.

Идеальная и вязкая жидкости. Сила вязкого трения. Давление в жидких газах. Уравнение непрерывности и Бернули для стационарного течения идеальной жидкости. Гидродинамика вязкой жидкости. Течение по трубам. Ламинарная и турбулентные течения, критерий Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах.

Тема 7. Элементы специальной теории относительности.

Принцип относительности в классической механике. Преобразования координат Галилея. Абсолютные и относительные скорости. Инварианты преобразований Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования координат Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Относительность длины и промежутка времени. Основной закон релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии. Классическая механика как предельный случай релятивистской механики.

Тема 8. Механические колебания.

Механические гармонические колебания и их характеристики. Гармонические осцилляторы. Механические затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятия автоколебаний.

Тема 9. Молекулярная физика.

Основы классической статистики. Атомно-молекулярное строение вещества. Статистический и термодинамический методы исследования. Уравнения состояния вещества. Идеальный газ его уравнение состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и следствия из него. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Столкновения молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о вакууме. Явления переноса в

термодинамически неравновесных системах – диффузия, теплопроводимость, внутреннее трение.

Тема 10. Основы термодинамики.

Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Применение первого закона термодинамики к изопроцесса. Термодинамические диаграммы. Термодинамические потенциалы. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические циклы и их К.П.Д. Цикл Карно, его К.П.Д. Второй закон термодинамики.

Тема 11. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

Сила и потенциальная энергия взаимодействия молекул. Агрегатные состояния вещества. Реальные газы, их уравнения состояния. Критическое состояние вещества. Насыщенный и не насыщенный пар. Влажность воздуха. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярность. Особенности твердого состояния вещества. Физические типы кристаллических решеток. Дефекты в кристаллах. Механические и тепловые свойства твердых тел.

Семестр 3

Тема 12. Основы электродинамики.

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Электрическое поле проводников, диэлектриков. Емкость. Конденсаторы.

Тема 13. Законы постоянного тока.

Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Соединение проводников. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Тепловое действие тока. Полупроводники. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в растворах и расплавах.

Тема 14. Магнитное поле.

Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Магнитные свойства вещества.

Тема 15. Электромагнитная индукция.

Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитные колебания.

Электрический колебательный контур. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающее колебание. Вынужденное колебание.

Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Принцип работы генератора с колебательным контуром.

Семестр 4

Тема 17. Волновые процессы.

Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Бегущие волны. Фронт волны. Длина волны. Распространение волн в средах с дисперсией. Волновой пакет, групповая скорость. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Интерференция монохроматических волн, когерентность. Эффект Доплера. Характеристика звуковых волн. Ультразвук и его использование. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Вектор Пойтинга. Шкала электромагнитных волн.

Тема 18. Волновая оптика.

Световые волны их излучения. Оптическая длина пути. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске Дифракция Фраунгофера. Решетка как спектральный прибор. Представление о голографии. Формула Вульфа-Бреггов. Представление о рентгеноструктурный анализ. Поляризация световых волн. Естественный поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойного лучепреломления в кристаллах. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса. Применение поляризованного света в технике. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощения света. Закон Ламберта-Бугера.

Тема 19. Основы квантовой физики.

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного тела, распределение энергии в его спектре. Формула Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка для спектра абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Эффект Комптона и его теория. Фотоны, их масса и импульс. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Формула де-Бройля. Границы применения классической механики. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятности. Стационарное уравнение Шредингера. Примеры расчета поведения электрона в простейших полях-одномерная прямоугольная потенциальная яма, туннельный эффект, квантование энергии.

Тема 20. Физика атомов и конденсированного состояния вещества.

Спектры атомов и молекул. Строение Атома. Опыт Резерфорда. Трудности классического объяснения строения и стабильности атомов. Атом водорода. Уравнение Шредингера для электрона в атоме водорода. Главное, орбитальное и магнитные квантовые числа. Спектр водорода и водородоподобных атомов. Спин

электрона. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули, фермионы и бозоны. Периодическая система элементов Менделеева. Структура электронных уровней. Распределение электронов в атомах по энергетическим состояниям. Рентгеновские спектры атомов. Спонтанное и вынужденное резонансное излучение. Принцип действия лазеров. Основные свойства излучения лазеров. Практическое использование лазеров.

Тема 21. Основы физики твердого тела.

Представление о квантовой статистике. Статистика Ферми. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристалле. Уровень Ферми. Заполнение электронами энергетических зон. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы – диод, транзистор. Их применение в технике.

Тема 22. Физика атомного ядра.

Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Общие характеристики ядер, изотопов и нуклонов. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность нуклидов. Альфа- и бета-распады, их закономерности. Происхождение гамма-лучей. Ядерные реакции, их механизм и классификация. Законы сохранения в ядерных реакциях. Получение и использование радиоактивных нуклидов. Методы регистрации излучения. Дозиметры. Взаимодействие ионизирующего излучения (альфа-, бета-, гамма- и нейтронов) с веществом. Закон поглощения. Действие ионизирующего излучения на биологические объекты, доза и мощность дозы излучения. Цепная реакция деления ядер. Строение и работа ядерного реактора. Продукты деления ядерного топлива. Преимущества и недостатки ядерной энергетики. Реакции синтеза атомных ядер. Проблема управляемой реакции синтеза. Субатомные частицы, их классификация и основные свойства. Частицы и античастицы.

4.3. Лекции.

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Кинематика материальной точки. Перемещение, путь. Скорость и ускорение как производные от радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорение.	2		1,5
2	Кинематика абсолютно твердого тела. Представление о степени свободы движения. Поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и ускорение, их связь с линейными величинами.	2		
3	Законы Ньютона.	2		
4	Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр инерции.	2		
5	Кинетическая энергия поступательного движения Потенциальная энергия.	2		1
6	Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.	2		
7	Закон сохранения момента импульса для системы тел и для абсолютно твердого тела.	2		
8	Закон всемирного притяжения. Гравитационное поле как один из видов материи. Напряженность поля. Сила притяжения и вес тела. Невесомость. Потенциальная энергия материальной точки в гравитационном поле. Напряженность как градиент потенциала. Консервативные и неконсервативные силы.	4		
9	Идеальная и вязкая жидкости. Сила вязкого трения. Давление в жидких газах. Уравнение непрерывности и Бернули.	2		2
10	Принцип относительности в классической механике. Постулаты Эйнштейна. Основной закон релятивистской динамики.	2		
11	Механические гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	2		
12	Идеальный газ его уравнение состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа и следствия из него.	2		
13	Столкновения молекул и средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о вакууме.	2		1,5
14	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах – диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2		
15	Адиабатический процесс. Политропный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические циклы и их К.К.Д. Цикл Карно, его К.К.Д. Второй закон термодинамики.	2		
16	Насыщенный и не насыщенный пар. Влажность воздуха.	2		
Итого:		34		6

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
17	Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.	2		2
18	Электрическое поле и его напряжённость, потенциал. Потенциал поля. Разность потенциалов.	2		
19	Емкость. Конденсаторы и их применение.	2		
20	Постоянный электрический ток и его характеристика. Закон Ома для участка цепи. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.	4		
21	Работа и мощность тока. Тепловое действие тока.	4		2
22	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.	2		
23	Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Виды газовых разрядов. Плазма.	2		
24	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.	2		
25	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Применение электролиза.	2		
26	Магнитное поле тока.	2		2
27	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	2		
28	Магнитные свойства вещества.	2		
29	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле.	2		
30	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	2		
31	Электромагнитные колебания.	2		
Итого:		34		6

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
32	Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Бегущие волны. Фронт волны.	2		2
33	Принцип суперпозиции. Интерференция монохроматических волн, когерентность.	2		
34	Световые волны их излучения. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.	2		
35	Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.	2		
36	Дифракция Фраунгофера. Решетка как спектральный прибор.	2		

37	Поляризация световых волн. Закон Малюса. Дисперсия света.	2		
38	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.	2		2
39	Квантовая гипотеза и формула Планка для спектра абсолютно черного тела.	2		
40	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Эффект Комптона. Формула де-Бройля.	2		
41	Спектры атомов и молекул. Строение Атома. Опыт Резерфорда.	2		1
42	Атом водорода. Главное, орбитальное и магнитные квантовые числа.	2		
43	Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.	2		
44	Спонтанное и вынужденное резонансное излучение. Принцип действия лазеров.	2		
45	Представление о квантовые статистики. Статистика Ферми. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристалле.	2		
46	Размер, состав и заряд атомного ядра.	2		1
47	Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивность.	2		
48	Цепная реакция деления ядер. Строение и работа ядерного реактора. Реакции синтеза атомных ядер.	2		
Итого:		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Решение задач на тему «Физические основы механики»	2		1
2	Решение задач на применение законов Ньютона	2		
3	Решение задач на закон сохранения импульса	1		
4	Решение задач на законы сохранения энергии	2		
5	Решение задач на законы сохранения импульса и энергии по динамике вращения твердого тела	1		
6	Решение задач по теме «Тяготение. Элементы теории поля»	1		0,5
7	Решение задач по теме «Элементы механики жидкости и газов»	2		
8	Решение задач по СТО	2		
9	Решение задач по теме «Молекулярная физика»	2		0,5
10	Решение задач по основам термодинамики	2		
Итого:		17		2

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
11	Решение задач на применение закона Кулона	1		1
12	Решение графических задач на тему: «Принцип суперпозиции полей».	2		
13	Решение задач на вычисление электроёмкости конденсатора.	2		
14	Решение задач на применение законов Ома для участка и полной цепи.	2		
15	Решение задач на вычислительные работы, мощности и количества теплоты, выделяемого при прохождении электрического тока.	2		1
16	Решение задач на применение закона Фарадея для электролиза.	1		
17	Решение задач на нахождение сил Ампера и Лоренца.	2		1
18	Решение задач на тему: «Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции».	2		
19	Решение задач на тему: «Самоиндукция. Индуктивность».	1		
20	Решение задач на тему: «Энергия магнитного поля»	2		
Итого:		17		3

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
21	Решение задач по теме «Геометрическая оптика»	2		1
22	Решение задач по теме «Волновые процессы»	4		
23	Решение задач по теме «Квантовая физика»	2		
24	Решение задач по теме «Строение атома»	3		1
25	Решение задач на определение энергии связи атомного ядра	2		
26	Решение задач на законы радиоактивного распада	2		1
27	Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций	2		
Итого:		17		3

4.5. Лабораторные работы.

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Изучение кинематики и динамики поступательного движения с помощью машины Атвуда	2		–
2	Определение центра тяжести физического маятника	2		–
3	Изучение законов вращательного движения. Маятник Максвелла	3		–
4	Определение свободного падения при помощи математического маятника	2		1
5	Определение момента инерции твердых тел при помощи крутильных весов	2		–
6	Определение коэффициента трения методом наклонного маятника	2		–
7	Определение влажности воздуха	2		–
8	Исследования поверхностного слоя жидкости и определение коэффициента поверхностного натяжения	2		1
Итого:		17		2

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
9	Определение ёмкости конденсаторов	2		–
10	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	2		1,5
11	Расчет и измерение общего сопротивления двух параллельно включенных резисторов	2		–
12	Измерение мощности лампы накаливания	2		–
13	Изучение явления электромагнитной индукции	2		1,5
14	Проверка Закона Ампера	2		–
15	Определение вынужденных колебаний в электрическом контуре	2		–
16	Проверка Закона Ома для переменного тока	3		–
Итого:		17		3

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
17	Изучение явления интерференции света	2		–
18	Изучение явления дифракции света	3		1,5
19	Определения работы выхода электрона из металла	2		–

20	Определение длины волны излучения с помощью интерференции от двух щелей	2		–
21	Проверка Закона Малюса	2		–
22	Измерение длины волны с помощью дифракционной решетки	2		1,5
23	Исследование зависимости тока фотоэлемента от освещенности	2		–
24	Снятие характеристики счетчика Гейгера-Мюллера по космическому излучению	2		–
Итого:		17		3

4.6. Самостоятельная работа студентов.

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Физические основы: Кинематика материальной точки; Кинематика абсолютно твердого тела	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела: Масса. Сила. Законы Ньютона; Закон сохранения импульса, как фундаментальный закон природы	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
3	Работа и энергия. Закон сохранения энергии	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
4	Динамика движения твердого тела	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		10
5	Принцип специальной теории относительности	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
6	Идеальная жидкость. Уравнение непрерывности и Бернулли	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
7	Идеальный газ, его уравнения состояния	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
8	Основное уравнение МКТ. Изопроцессы	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		10

9	Внутренняя энергия идеального газа. I закон термодинамики. Адиабатный и политропный процессы	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		10
10	Механические гармонические колебания	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
Итого:			40		98

Семестр 3

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
11	Основы электродинамики	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	8		18
12	Законы постоянного тока	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	8		20
13	Магнитное поле	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	8		18
14	Электромагнитная индукция	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	8		20
15	Электромагнитные колебания и волны	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	8		20
Итого:			40		96

Семестр 4

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
16	Механические волны. Фронт волны. Длина волны.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
17	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Их основные свойства.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
18	Законы отражения и преломления света.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		8

19	Интерференция света. Применение интерференции света.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
20	Дифракция световых волн. Дифракционная решетка.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	2		10
21	Поляризация света. Закон Малюса. Дисперсия света.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		8
22	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
23	Формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		10
24	Корпускулярно-волновой дуализм. Формула де-Бройля	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	2		10
25	Строение атома. Опыт Резерфорда	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4		8
26	Строение ядра. Ядерные реакции. Реакция синтеза. Ядерный реактор.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; выполнение контрольной работы.	4		10
Итого:			40		96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала (тестирование);

выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (во втором, третьем и четвертом семестрах), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
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 четкие 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.

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

а) основная литература:

1. Абдрахманова А.Х., Физика. Электричество: тексты лекций / Абдрахманова, А. Х. – Казань: Издательство КНИТУ, 2018. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-2340-7 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223407.html>

2. Варава А.Н., Общая физика: учебное пособие для вузов / Варава А.Н. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01085-3 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010853.html>

3. Кочеев А.А., Физика 2. Модули: Молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм: Учеб. пособие / Кочеев А.А. – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2018. – 136 с. – ISBN 978-5-4437-0799-0 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443707990.html>

4. Обвинцева Н.Ю., Физика. Магнитное поле соленоида. Электромагнитная индукция: практикум / Н.Ю. Обвинцева. – М.: МИСиС, 2018. – 20 с. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_374.html

б) дополнительная литература:

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Для студентов технических вузов / В.С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп. 2003 г.

2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1990, 400 с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Справочник по физике. М: 1964 г., 848 с. с ил.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Высшая школа, 2000.
5. Журавлёва Л.Л., Крохмалёва Е.Г. Сборник задач по физике (для студентов очной и заочной форм обучения горных и технических направлений подготовки). Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля. – 2019. – 361 с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие для вузов /
7. Иродов И.Е., Савельев М.В., Замша О.И. Сборник задач по общей физике. – М.: Наука, 1975.
8. Курс физики: Учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 6-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2007. – 719с. : табл., ил. – (Высшее образование).
9. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 кн.: кн. 1 – Механика, кн. 2 – Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие для втузов / И.В. Савельев. – М.: АСТ: Астрель, 2006. – 336 с., 208 с соответственно.
10. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 1998, 542 с.
11. Трофимова Т.И. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Высшая школа, 1996, 303 с.
12. Чертов А.Г. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов. 1961 г.

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» семестр 2 (для студентов заочной формы обучения всех технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л., Попова Н.Г. – Антрацит, 2019. – 82 с.
2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Физика» семестр 3 (для студентов очной формы обучения технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л. – Антрацит, 2020. – 98 с.
3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» семестр 3 (для студентов заочной формы обучения всех технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л., Попова Н.Г. – Антрацит, 2020. – 77 с.
4. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» семестр 4 (для студентов заочной формы обучения всех технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л., Попова Н.Г. – Антрацит, 2020. – 69 с.
5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» семестр 4, раздел «Оптика», тема «Волновая оптика», часть I «Интерференция света» (для студентов очной формы обучения всех технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Л.Л. Журавлёва, Н.Г. Попова, – Антрацит, 2019. – 47 с
6. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» семестр 4, раздел «Оптика», тема «Волновая оптика», часть II «Дифракция света» (для студентов очной формы обучения всех технических

специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Л.Л. Журавлёва, – Антрацит, 2019. – 47 с.

7. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» семестр 4, раздел «Оптика», тема «Волновая оптика», часть III «Поляризация света» (для студентов очной формы обучения всех технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Л.Л. Журавлёва, Н.Г. Попова – Антрацит, 2019. – 25 с.

8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» семестр 2 (для студентов очной и заочной форм обучения технических специальностей и направлений подготовки). / Сост.: Журавлёва Л.Л. – Антрацит, 2021. – 60 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Физика» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Лабораторные работы проводятся в помещении, оснащённом специальным оборудованием.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным

и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

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/