

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.10 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское
строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.В. Черных
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1	Решает задачи с применением математического аппарата
		ОПК-1.2	Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством, Основы технической механики, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Электротехника и электроснабжение

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очно - заочная	32	16	16	116	76

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очно - заочная

Семестр: 3

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в физической механике. Кинематика поступательного и вращательного движения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,13]**
Механическое движение. Поступательное и вращательное движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Длина пути и перемещение. Степени свободы материальной точки. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение, частота и период вращения.
- 2. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в физической механике. Динамика материальной точки(2ч.)[6,9,13]** I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Понятие о замкнутой системе тел. II закон Ньютона. Принцип независимости сил. III закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Классификация физических взаимодействий. Гравитационные и электромагнитные взаимодействия. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
- 3. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в физической механике. Работа и энергия. Закон сохранения энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,13]** Работа и энергия. Механическая работа. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальные поля сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Связь сил с потенциальной энергией поля. Потенциальная энергия в случае одномерного движения. Точки равновесия и остановки. Фinitное и инфинитное движение.
- 4. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в физической механике. Законы сохранения импульса и момента импульса системы материальных точек(2ч.)[6,9,13]** Импульс и момент импульса системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Закон сохранения момента импульса. Момент силы.
- 5. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в физической механике. Динамика твердого тела {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,13]** Поступательное и вращательное движение твердого тела. Закон движения центра масс твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Главные оси инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела.
- 6. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в молекулярной физике. Основы молекулярной физики(2ч.)[6,9,13]** Атомы и молекулы. Количество вещества. Число Авогадро. Масса и размер молекул. Термодинамический и статистический методы в молекулярной физике. Состояния

и процессы в термодинамической системе. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Понятие о температуре. Температурные шкалы Цельсия и Кельвина. Идеальный газ. Уравнение состояния Менделеева – Клапейрона. Изотермические, изохорные, изобарные процессы. Газовые смеси. Парциальные давления. Закон Дальтона. Газ во внешнем силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

7. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в термодинамике. Основы термодинамики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,13] Внутренняя энергия системы. Первый закон термодинамики. Работа тела при изменениях объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа в изотермическом, изохорном, изобарном, адиабатическом процессах. Круговые процессы. Термический коэффициент полезного действия. Тепловые машины. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Понятие об энтропии. Закон возрастания энтропии в неравновесных процессах. Неравенство Клаузиуса. Второй закон термодинамики.

8. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в молекулярной физике и термодинамике. Основы молекулярно-кинетической теории газов(2ч.)[6,9,13] Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Среднеквадратичная скорость молекул газа. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Распределение Максвелла. Закон равнораспределения кинетической энергии по степеням свободы молекул. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Диаграммы состояния вещества. Тройная точка. Фазовые переходы 1 и 2 рода.

9. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в электродинамике. Электростатика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9,14] Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме. Вектор напряженности электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал электрического поля. Связь напряженности и потенциала электрического поля. Работа сил электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса.

10. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в электродинамике. Диэлектрики и проводники в электрическом поле(2ч.)[7,9,14] Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса для диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

11. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в электродинамике. Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9,14] Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Источник тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для полной

цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный момент. Взаимодействие двух параллельных токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

12. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в электромагнетизме. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Электрический ток в различных средах(2ч.)[7,9,14] Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы. Самоиндукция. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Вектор напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная проницаемость. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис. Магнитные домены. Электрический ток в металлах. Электронная теория проводимости металла. Электрический ток в газах и вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Закон Ленгмюра.

13. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ. Колебания и волны. Геометрическая оптика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9,14,15] Гармонические колебания, их характеристики. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одинаковых частот. Колебательный контур. Свободные, затухающие, вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Активное и реактивное сопротивления. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения напряжения и силы переменного тока. Электромагнитные волны и их свойства. Природа света. Скорость, длина волны и частота световых волн. Показатель преломления. Интенсивность света. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображений в линзах. Действительное и мнимое изображение. Формула тонкой линзы.

14. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в волновой оптике. Волновые явления в оптике(2ч.)[7,9,15] Интерференция света. Когерентность. Условия максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции: метод Юнга, бипризма Френеля, плоскопараллельная пластинка, кольца Ньютона. Применения интерференции в науке и технике. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление в кристаллах. Естественное вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Разложение света в спектр.

15. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в

квантовой оптике. Квантовые явления в оптике. Теория атома Бора {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Формулы Рэля-Джинса и Планка. Закон смещения Вина. Энергетическая светимость. Закон Стефана-Больцмана. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Квантовые свойства света. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Спектры излучения атомов. Формула Бальмера. Спектральные серии линий. Постулаты Бора. Модель Бора атома водорода. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение света. Оптический квантовый генератор – лазер. Свойства лазерного излучения.

16. Изучение естественнонаучных, теоретических и практических основ в атомной и ядерной физике. Элементы квантовой механики, физики атомов и молекул, физики атомного ядра и элементарных частиц(2ч.)[8,9,15] Гипотеза де Бройля. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера. Оператор Гамильтона. Стационарные состояния. Квантование уровней энергии. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантовые числа. Формы электронных облаков в атоме водорода. Правила отбора для квантовых переходов. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Атомное ядро. Строение ядра. Изотопы. Закон радиоактивного распада. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Ядерные и термоядерные реакции. Ядерная энергия. Элементарные частицы, их классификация. Античастицы. Взаимные превращения элементарных частиц.

Практические занятия (16ч.)

1. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме

«Кинематика материальной точки» {работа в малых группах} (2ч.)[10,11,12,13] Поступательное движение. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение, частота и период вращения.

2. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Законы Ньютона, сохранения энергии и импульса»(2ч.)[10,11,12,13] Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения механической энергии, импульса и момента импульса.

3. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Идеальный газ. Изопроцессы» {работа в малых группах} (2ч.)[10,11,12,13] Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния Менделеева – Клапейрона. Закон Дальтона.

4. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Первый закон термодинамики»(2ч.)[10,11,12,13] Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Работа газа в изотермическом, изохорном, изобарном, адиабатическом процессах.

5. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Электростатика. Закон Кулона. Постоянный ток» {работа в малых группах} (2ч.)[10,11,12,14] Закон Кулона. Связь напряженности и потенциала электрического поля. Электростатическая теорема Гаусса. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

6. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Магнитное поле. Законы Ампера и Фарадея»(2ч.)[10,11,12,14] Магнитное поле в вакууме. Вектор магнитной индукции. Взаимодействие двух параллельных токов. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Закон Фарадея.

7. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Отражение и преломление света. Линзы» {работа в малых группах} (2ч.)[10,11,12,15] Законы геометрической оптики. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.

8. Применение теоретических знаний и методики решения практических задач по теме «Интерференция, дифракция, поляризация света»(2ч.)[10,11,12,15] Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Угол Брюстера.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,9,13] Изучение законов поступательного движения тел с помощью машины Атвуда. (Фронтальная работа)

2. Лабораторная работа №2. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,9,13] Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека. (Фронтальная работа)

3. Лабораторная работа №3. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,9,13] Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме методом Клемана и Дезорма.

4. Лабораторная работа №4. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[2,7,9,14] Изучение закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника. (Фронтальная работа).

5. Лабораторные работа №5. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[2,7,9,14] Лабораторная работа выполняется звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №26. Определение индукции магнитного поля на оси кругового тока. № 27. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли тангенс-

гальванометром.

6. Лабораторная работа №6. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[2,7,9,14] Лабораторная работа выполняется звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №31. Силы в магнитном поле. Измерение индукции магнитного поля электродинамометром. №42. Определение удельного заряда электрона.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[6,7,8,9,13,14,15,16,17] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(20ч.)[1,2,3,10,11,12,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

3. Подготовка к контрольным работам(8ч.)[10,11,12,13,14,15] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.)[10,11,12,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

5. Выполнение расчетного задания (РЗ)(20ч.)[4,5,11] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ.

6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[4,5,6,7,8,11,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Лабораторные работы по физике. Часть I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения. / Разработали и составили: Андрухова О.В., Гурова Н.М., Жуковская Т.М., Кирста Ю.Б., Кустов С.Л., Науман Л.В., Пацева Ю.В., Романенко В.В., Старостенкова Н.А., Черных Е.В. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – 46 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhysLabsPt1_ump.pdf

2. Лабораторные работы по физике. Часть II. Электричество и магнетизм. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ

для студентов всех форм обучения. / Разработали и составили: Гурова Н. М., Кустов С. Л., Пацева Ю. В., Романенко В. В., Черных Е. В. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – 84 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt2_ump.pdf

3. Лабораторные работы по физике. Часть III. Колебания и волны. Оптика, атомная и ядерная физика. Учебное пособие и методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения. / Разработали и составили: Л.Н. Агейкова, А.В. Векман, Н.М. Гурова, С.Л. Кустов, В.В. Романенко, Е.В. Черных, В.Л. Орлов, М.А. Гумиров – Барнаул: Изд-во АлтГТУ. – 2019. – 78 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt3_ump.pdf

4. Жуковская Т.М., Науман Л.В., Пацева Ю.В. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания по физике. Часть I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Zhukovskaya_Physics1_ump.pdf

5. Учебно-методическое пособие по выполнению расчетного задания по физике. Часть II. Магнетизм. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика: для студентов всех форм обучения/ Разраб. и сост.: Ю. В. Пацева, Е. В. Черных, Л. В. Науман, Т. М. Жуковская – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 181 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva_FisPtIIMKVOAYaF_rz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по техническим и технологическим направлениям : в 3 томах. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 16-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 436 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/142380>

7. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113945>.

8. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/123463>

9. Грабовский, Р. И. Курс физики : учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168382>

6.2. Дополнительная литература

10. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441>

11. Калашников, Н. П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130574>

12. Физика. Практикум по решению задач : учебное пособие / Л. Л. Гладков, А. О. Зеневич, Ж. П. Лагутина, Т. В. Мацуганова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1535-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168612>

13. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1587-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168618>

14. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть II : Электричество и магнетизм. Колебания и волны — 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1718-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168718>

15. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168719>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

16. <https://lbz.ru/metodist/iumk/physics/e-r.php>

17. <http://en.edu.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Chrome
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
3	Flash Player
5	Total Commander

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».