

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.11 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Л.В. Науман
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Основные понятия и фундаментальные законы физики с учетом области их действия; Методы анализа и моделирования физических явлений; Методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений	Объяснять сущность физических явлений, Представить математическое описание физических явлений Применять физико-математический аппарат для разработки простых моделей объектов, процессов, явлений Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты	
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы физики, для пониманием окружающего мира и явлений природы	объяснять явления природы с использованием естественнонаучных законов физики	практическими навыками применения основных законов физики

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.	Процессы и аппараты химической технологии, Электротехника и промышленная электроника

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: 10 / 360

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	68	51	51	190	194

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	17	93	65

Лекционные занятия (17ч.)

1. Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физической механике {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.) [1,6,10] Введение: Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Краткая история физических идей, концепций и открытий. Понятие состояния в классической механике. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения, уравнения движения. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

2. Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физической механике {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.) [1,6,10] Работа силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия, их свойства. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в консервативной и диссипативной системах. Закон сохранения импульса, абсолютно упругое и неупругое столкновение тел.

3. Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физической механике {с элементами электронного обучения

и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,6,10] Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Момент силы и момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

4. Молекулярная физика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,6,10] Статистический и термодинамический подходы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла и Больцмана.

5. Основы термодинамики {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,6,10] Три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия тепловых машин.

Практические занятия (17ч.)

1. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. Обработка результатов при выполнении экспериментальных измерений {работа в малых группах} (2ч.)[1,10,13,14] Планирование и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. Обработка результатов при проведении прямых и косвенных измерений

2. Кинематика(2ч.)[1,10,13,14] Применение физико-математического аппарата к решению задач по теме "Кинематика поступательного и вращательного движения"

2. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Законы сохранения(2ч.)[1,10,13,14] Работа, мощность и энергия. Законы сохранения механической энергии и импульса

3. Динамика поступательного движения(2ч.)[1,10,13,14] Динамика поступательного движения материальной точки

5. Динамика вращательного движения твердого тела(2ч.)[1,10,13,14] Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

6. Контрольная работа № 1(2ч.)[1,6,10,13,14] Контрольная работа № 1. Модуль "Механика".

7. Молекулярная физика(2ч.)[1,10,13,14] Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана.

8. Термодинамика(2ч.)[1,10,13,14] Три начала термодинамики. Энтропия. КПД тепловых машин.

9. Контрольная работа № 2(1ч.)[1,6,10,13,14] Контрольная работа № 2. Модуль "Молекулярная физика и термодинамика".

Лабораторные работы (17ч.)

1. **Лабораторная работа №1. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (4ч.)[3,6,10]** Изучение законов поступательного движения тел с помощью машины Атвуда. (Фронтальная работа)
2. **Лабораторная работа №2. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (4ч.)[3,6,10]** Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека. (Фронтальная работа)
3. **Лабораторная работа №3. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[3,6,10]** Проверка справедливости теоремы Гюйгенса-Штейнера с помощью физического маятника. (Фронтальная работа)
4. **Лабораторная работа №4. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[3,6,10]** Лабораторные работы №4,5 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
5. **Лабораторная работа №5. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[3,6,10]** Лабораторные работы №4,5 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

Самостоятельная работа (93ч.)

1. **Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями)(32ч.)[1,6,10,13,14]**
2. **Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(16ч.)[3,6,10]**
3. **Подготовка к контрольным работам(8ч.)[1,6,10,13,14]**
4. **Выполнение расчетного задания.(21ч.)[1,6,10,13,14]**
5. **Подготовка к зачету(16ч.)[1,6,10,13,14]**

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	17	57	56

Лекционные занятия (17ч.)

1. **Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электростатики. Электростатика в вакууме и веществе. {с элементами электронного обучения и дистанционных**

образовательных технологий} (6ч.)[2,7,11] Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Теорема Гаусса для вектора электростатической индукции. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

2. Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электричества {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,7,11] Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Электродвижущая сила. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

3. Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электромагнетизма. Магнитостатика в вакууме {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,7,11] Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции.

4. Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электромагнетизма. Магнитные свойства вещества {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,7,11] Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.

5. Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области электромагнетизма. Электромагнитная индукция {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,7,11] Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор.

6. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,7,11] Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Практические занятия (17ч.)

1. Электростатика в вакууме и веществе. Проведение теоретических исследований электростатических полей {работа в малых группах} (6ч.)[2,11,13,14] Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме. Теорема Гаусса для вектора электростатической индукции. Условия на границе двух диэлектриков. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

2. Постоянный электрический ток(2ч.)[2,11,13,14] Основные законы

естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.

3. Контрольная работа № 1(2ч.)[2,7,11,13,14] Контрольная работа № 1. Модуль "Электричество".

4. Магнитное поле в вакууме(3ч.)[11,13,14] Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

5. Электромагнитная индукция(2ч.)[11,13,14] ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

6. Контрольная работа № 2(2ч.)[7,11,13,14] Контрольная работа № 2. Модуль "Электромагнетизм".

Лабораторные работы (17ч.)

1. Лабораторная работа №1. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[4,7,11] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Изучение закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника. (Фронтальная лабораторная работа)

2. Лабораторная работа №2. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[4,7,11] Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

3. Лабораторная работа №3. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (2ч.)[4,7,11] Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

4. Лабораторная работа №4. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[4,7,11] Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

5. Лабораторная работа №5. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[4,7,11] Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

6. Лабораторная работа №6. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[4,7,11] Лабораторные работы №2-6 выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям(8ч.)[7,11,13,14]

2. Подготовка к лабораторным занятиям(14ч.)[2,4,7,11]
3. Подготовка к контрольным работам(8ч.)[2,7,11,13,14]
4. Подготовка к экзамену(27ч.)[2,7,11,13,14]

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	17	17	40	74

Лекционные занятия (34ч.)

1. **Методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области физики колебаний и волны {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[8,11]** Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Волновое движение. Плоские и сферические волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
2. **Геометрическая и волновая оптика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[8,12]** Основы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Интерференция света. Дифракция света. Метод зон Френеля. Поляризация света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
3. **Квантовая оптика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[9,12]** Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Квантовая природа излучения. Фотоэффект. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.
4. **Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[9,12]** Ядерная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция, и ее статистическое толкование. Правила отбора для квантовых переходов. Спонтанное и индуцированное излучение. Квантовые статистики. Зонная теория твердого тела. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
5. **Элементы ядерной физики {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[9,12]** Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы и модели атомного ядра. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Использование ядерной энергии. Элементарные частицы. Типы взаимодействия.

Практические занятия (17ч.)

- 1. Колебания и волны {работа в малых группах} (2ч.)[8,11,13,14]** Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Механические и электромагнитные волны.
- 2. Геометрическая и волновая оптика(4ч.)[8,12,14]** Законы геометрической оптики. Линзы. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.
- 3. Контрольная работа №1(2ч.)[8,11,12]** Контрольная работа №1. Модуль "Колебания и волны. Волновая оптика"
- 4. Квантовая оптика(4ч.)[9,12,14]** Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона.
- 5. Элементы атомной физики, квантовой механики и ядерной физики(3ч.)[9,12,14]** Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Ядерные реакции. Элементарные частицы.
- 6. Контрольная работа №2(2ч.)[9,12]** Контрольная работа №2. Модуль "Квантовая оптика. Атомная и ядерная физика"

Лабораторные работы (17ч.)

- 1. Лабораторные работа №1. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11,12]** Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
- 2. Лабораторная работа №2. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11,12]** Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
- 3. Лабораторная работа №3. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11,12]** Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
- 4. Лабораторная работа №4. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11,12]** Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
- 5. Лабораторная работа №5. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11,12]** Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.
- 6. Лабораторная работа №6. Планирование, подготовка и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. {работа в**

малых группах} (2ч.)[5,8,9,11,12] Лабораторные работы выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам.

Самостоятельная работа (40ч.)

- 1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями)(16ч.)[8,9,11,12,14]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(6ч.)[5,8,9,11,12]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(6ч.)[8,9,11,12,14]**
- 4. Подготовка к зачету(12ч.)[8,9,11,12,14]**

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. Кустов С.Л. Лекции по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Учебное пособие по курсу физики для студентов инженерно-технических специальностей очной и очно - заочной формы обучения.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010. -130 с.,Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Kustov_lec_1.pdf

2. Кустов С.Л. Лекции по физике. Электричество и магнетизм. Учебное пособие по курсу физики для студентов очной и заочной формы обучения.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2013. -124 с., Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Kustov_EM.pdf

3. 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.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt1_ump.pdf

4. 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. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt2_ump.pdf

5. 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. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Andruhova_PhisLabsPt3_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям : в 3 томах]. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 15-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 436 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>

7. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 2. Электричество и магнетизм: Учебное пособие. 5/е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=705

8. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 4. Волны. Оптика: учебное пособие. - 2011. – 352 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707

9. 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. - 2011. – 384 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708

6.2. Дополнительная литература

10. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. 2014.- 464 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42189>

11. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Изд-во: «Лань», 2014. 416 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682

12. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Изд-во: «Лань», 2014. 336 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53685

13. Гладков, Л.Л. Физика. Практикум по решению задач. [Электронный ресурс] / Л.Л. Гладков, А.О. Зеневич, Ж.П. Лагутина, Т.В. Мацуганова. –

Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 288 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41013

14. Савельев, Игорь Владимирович. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Естественные науки и математика", "Педагогические науки", "Технические науки"] / И. В. Савельев. - Изд. 9-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 292 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125441>.- ISBN 978-5-8114-4714-5

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

1. <http://en.edu.ru>
2. <https://sfiz.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	Windows
2	Microsoft Office Professional
3	Mozilla Firefox
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».