

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.9 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Романенко
Согласовал	Зав. кафедрой «»	
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания для решения задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Интегралы и дифференциальные уравнения, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Математический анализ
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Моделирование

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	48	32	64	216	171

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: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 1. Кинематика поступательного и вращательного движения(2ч.)[1,2,7,8,10,17,18]** Введение: физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Понятие состояния в классической механике. Основные кинематические характеристики прямолинейного и криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
- 2. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 2. Динамика поступательного и вращательного движения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,7,8,10,17,18]** Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Силы в механике. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Момент силы. Уравнение моментов. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
- 3. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в физической механике. Глава 3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике(2ч.)[1,2,7,8,10,17,18]** Работа силы. Работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Закон сохранения импульса. Неупругое и абсолютно упругое столкновение. Закон сохранения момента импульса.
- 4. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в молекулярной физике. Глава 4. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов(2ч.)[1,2,7,8,10,17,18]** Статистический и термодинамический подходы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла для скорости молекул идеального газа. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределение Больцмана, барометрическая формула. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
- 5. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в термодинамике. Глава 5. Основы**

термодинамики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,7,8,10,17,18] Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Обратимые и необратимые процессы. Второе и третье начала термодинамики. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

6. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 6. Электростатика(2ч.) [1,2,7,8,10,17,18] Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Энергия системы зарядов. Принцип суперпозиции. Поле диполя. Связь напряженности и потенциала. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Теорема Гаусса.

7. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 7. Диэлектрики и проводники в электрическом поле(2ч.) [1,2,7,8,10,17,18] Поляризация диэлектриков. Электрическое поле диполя. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Условия на границе двух диэлектриков. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.

8. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 8. Постоянный электрический ток {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,7,8,10,17,18] Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца). Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в различных средах.

Практические занятия (32ч.)

1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при обработке результатов экспериментальных измерений {работа в малых группах} (2ч.) [7,8,11,12,13,14,15] Планирование и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. Обработка результатов при проведении прямых и косвенных измерений

2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме

"Кинематика"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Кинематика поступательного и вращательного движения

3. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Динамика поступательного движения"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Динамика поступательного движения материальной точки. Силы в механике.

4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Динамика вращательного движения твердого тела"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

5. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Законы сохранения"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Работа, мощность и энергия. Законы сохранения механической энергии, импульса и момента импульса.

6. Контрольная работа № 1(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Контрольная работа № 1. Модуль "Механика".

7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Молекулярная физика"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана.

8. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Термодинамика"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Первое и второе начало термодинамики. Теплоемкость газов.

9. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Термодинамика"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Энтропия. КПД тепловых машин.

10. Контрольная работа № 2(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Контрольная работа № 2. Модуль "Молекулярная физика и термодинамика".

11. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электростатическое поле в вакууме"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Электростатика. Принцип суперпозиции электростатических полей.

12. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Электростатическое поле в вакууме"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Электростатика. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.

13. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Диэлектрики и проводники в электростатическом поле"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Электростатическое поле в диэлектрике. Электроемкость конденсатора. Энергия электростатического поля.

14. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Постоянный электрический ток"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Законы Ома. Расчет электрических цепей

постоянного тока.

15. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме "Постоянный электрический ток"(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля - Ленца.

16. Контрольная работа № 3(2ч.)[7,8,11,12,13,14,15] Контрольная работа № 3. Модуль "Электричество".

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,7,8,10] 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.)[3,4,7,8,10] 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.)[3,4,7,8,10] 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.)[3,4,7,8,10] Определение приращения энтропии при плавлении олова.

5. Лабораторная работа №5. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,7,8,10] Изучение закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника. (Фронтальная работа).

6. Лабораторная работа №6. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,7,8,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №23. Определение ЭДС методом компенсации. №24. Определение сопротивления проводников мостиком Уитстона.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (14ч.)[1,2,7,8,10] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(28ч.)[3,4,7,8,10,11,12,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

3. Подготовка к контрольным работам(12ч.)[1,2,7,8,10,11,12,13,14,15,17,18]

Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[1,2,7,8,10,11,12,13,14,15,17,18] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями.

5. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ)(8ч.)[7,8,10,11,12,13,14,15] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по ИДЗ.

6. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,7,8,10,11,12,13,14,15,17,18] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями.

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	16	32	100	95

Лекционные занятия (32ч.)

1. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 9. Магнитное поле в вакууме {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,10,17,18] Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца и сила Ампера. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.

2. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 10. Электромагнитная индукция(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор.

3. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 11. Магнитные свойства вещества(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.

4. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в электродинамике. Глава 12. Теория

Максвелла для электромагнитного поля(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

5. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 13. Механические колебания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,10,17,18] Виды колебаний, их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Сложение колебаний. Фигуры Лиссажу.

6. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 14. Электромагнитные колебания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,10,17,18] Идеальный гармонический осциллятор. Свободные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Мощность переменного тока. Метод векторных диаграмм.

7. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 15. Волны(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Волны в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волны. Стоячие волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга.

8. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в оптике. Глава 16. Геометрическая оптика. Глава 17. Интерференция света(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Полное отражение и его применение в технике. Линзы и зеркала.

Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

9. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования в волновой оптике. Глава 18. Дифракция света {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,10,17,18] Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера на простейших преградах. Дифракционная решетка.

10. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 19. Поляризация света. Глава 20. Взаимодействие света с веществом(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света.

11. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 21. Квантовая оптика(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Релея-Джинса. Гипотеза Планка.

Квантовое объяснение законов теплового излучения. Формула Планка.

12. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 21. Квантовая оптика(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Фотоны. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

13. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 22. Теория атома Бора(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца.

14. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 23. Элементы квантовой механики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,10,17,18] Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистическое толкование. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Опыт Штерна и Герлаха. Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов.

15. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 24. Элементы физики атомов и молекул(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Спонтанное и индуцированное излучение. Особенности лазерного излучения. Принцип тождественности микрочастиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения.

16. Изучение естественнонаучных основ, методов теоретического и экспериментального исследования. Глава 25. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц(2ч.)[2,8,9,10,17,18] Состав и характеристики атомного ядра. Свойства ядерных сил. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Использование ядерной энергии. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Практические занятия (32ч.)

1. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Магнитное поле»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Применение закона Био-Савара-Лапласа и принципа суперпозиции к расчету магнитных полей в вакууме.

2. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Магнитное поле»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Силовое действие магнитного поля: сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

3. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Электромагнитная индукция»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение

рамки в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

4. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по темам «Магнитное поле в веществе», «Теория Максвелла» {«мозговой штурм»} (2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Магнитная проницаемость. Теория Максвелла.

5. Контрольная работа № 1(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Контрольная работа № 1. Модуль «Магнетизм».

6. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Гармонические колебания»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Сложение колебаний.

7. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Волны»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Механические и электромагнитные волны.

8. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Оптика»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Геометрическая оптика. Интерференция света.

9. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Волновая оптика»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Дифракция света.

10. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Волновая оптика»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Поляризация света. Дисперсия света.

11. Контрольная работа № 2(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Контрольная работа № 2. Модуль «Колебания и волны. Волновая оптика».

12. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Квантовые свойства света»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона.

13. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Атом Бора»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Планетарная модель атома. Формула Бальмера. Постулаты Бора.

14. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Элементы квантовой механики»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Принцип неопределенности Гейзенберга. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Правила отбора для квантовых переходов.

15. Применение физико-математического аппарата, методов теоретического исследования при решении задач по теме «Элементы физики атомного ядра»(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Радиоактивность. Ядерные реакции.

16. Контрольная работа № 3(2ч.)[8,9,11,12,13,15,16] Контрольная работа № 3.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторные работа №1. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (3ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются 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.

2. Лабораторная работа №2. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №31. Силы в магнитном поле. Измерение индукции магнитного поля электродинамометром. №42. Определение удельного заряда электрона.

3. Лабораторная работа №3. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (3ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №38. Исследование магнитного поля на оси соленоида. №39. Определение кривой намагничивания железа.

4. Лабораторная работа №4. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (3ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №7. Изучение интерференции света с помощью лазера. №8. Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы методом наблюдения колец Ньютона. №10. Изучение дифракции Фраунгофера с помощью лазера. №11. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

5. Лабораторная работа №6. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №12. Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса. № 13. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Изучение закона Брюстера. №16 Изучение дисперсии света.

6. Лабораторная работа №8. Проведение экспериментальных исследований по заданной методике {работа в малых группах} (3ч.)[4,5,8,9,10] Лабораторная работа выполняются звеньями (по 2-3 студента) по разработанным маршрутным картам. №18. Изучение законов теплового излучения. Определение постоянной Стефана-Больцмана. №19. Изучение законов фотоэффекта. Определение работы выхода фотоэлектронов. №20. Изучение спектра атома водорода. Определение постоянных Ридберга и Планка.

Самостоятельная работа (100ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения

и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1,2,8,9,10] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(20ч.)[4,5,8,9,10,11,12,13,15,16] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

3. Подготовка к контрольным работам(12ч.)[2,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

4. Подготовка к тестированию по отдельным темам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (18ч.)[2,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

5. Выполнение расчетного задания (РЗ)(20ч.)[2,6,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчета по РЗ.

6. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[2,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18] 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. 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_lect_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_PhysLabsPt1_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. 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. http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Paceva_FisPtIIMKVOAYaF_rz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Савельев, И.В. Курс общей физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – СПб. : Лань, 2019. – 436 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>

8. 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>

9. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106893>

10. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>

6.2. Дополнительная литература

11. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учебное пособие. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 288 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>

12. Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 524 с.

— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111197>

13. Физика. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Л. Гладков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41013>

14. 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>

15. 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

16. 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

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

17. <https://intuit.ru/studies/courses/3442/684/info> Электрорадиоизмерения

18. <https://intuit.ru/studies/courses/3633/875/lecture/32485> Квантовая механика. Квантовые вычисления

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
2	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№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».