Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.20 «Физика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой, доцент	С.А. Гончаров
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания при решении профессиональных задач

2. 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: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	16	12	284	51

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

Форма обучения: заочная

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	
6	8	6	124	25

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение: физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Изучение физических законов и моделей в механике.

Глава 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Глава 2. Динамика поступательного движения.

Глава 3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.

Глава 4. Динамика вращательного движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,10] Планирование и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. 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. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Силы в механике. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. 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 консервативной силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Закон сохранения импульса. Неупругое и абсолютно упругое соударение. Момент инерции материальной точки и механической системы. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса . Кинетическая энергия вращения твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Закон сохранения момента импульса.

2. Изучение физических законов и моделей в молекулярной физике и термодинамике.

Глава 5. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.

Глава 6. Основы термодинамики.

Глава 7. Реальные газы, жидкости и твердые тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,9,10] Статистический и термодинамический подходы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины, коэффициент полезного действия тепловых машин. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей. Кристаллические и аморфные тела.

3. Изучение физических законов и моделей в электродинамике.

Глава 8. Электростатическое поле в вакууме.

Глава 9. Диэлектрики и проводники в электрическом поле.

Глава 10. Постоянный электрический ток. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9,10] 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. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия уединенного проводника и заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление

проводника. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи и неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Элементы классической теории
электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в различных средах.

Практические занятия (6ч.)

1. Применение физико-математического аппарата при обработке результатов экспериментальных измерений. Применение физических законов и моделей при решении задач по теме "Механика" {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10,11] Планирование и выполнение типовых экспериментальных исследований по заданной методике. Обработка результатов при проведении прямых и косвенных измерений. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения материальной точки. Силы в механике. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения механической энергии, импульса и момента импульса. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

2. Применение физических законов и моделей при решении задач по теме "Молекулярная физика и термодинамика". {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10,11] Основы МКТ. Уравнение состояния идеального газа. Распределения Максвелла и Больцмана. Первое и второе начало термодинамики. Теплоемкость газов. Энтропия. КПД тепловых машин.

3. Применение физических законов и моделей при решении задач по теме "Электродинамика " {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10,12] Электростатика. Принцип суперпозиции электростатических полей. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Законы Ома. Расчет электрических цепей постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.

Лабораторные работы (8ч.)

1. Определение ускорения свободного падения тел с помощью оборотного маятника {работа в малых группах} (4ч.)[3,6,9,10] Изучение свойств физического маятника, их применение для определения ускорения свободного падения

2. Определение сопротивления проводников мостиком Уитстона. {работа в малых группах} (4ч.)[4,7,9,10] Определение сопротивления резистора.

Самостоятельная работа (124ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,6,7,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (26ч.)[1,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

3. Выполнение контрольной работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,3,5,6,7,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (28ч.)[1,6,7,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

5. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными пособиями

Семестр: 3

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	
6	8	6	160	26

Лекционные занятия (6ч.)

1. Изучение физических законов и моделей в электродинамике.

Глава 9. Магнитное поле в вакууме.

Глава 10. Электромагнитная индукция.

Глава 11. Магнитные свойства вещества.

Глава 12. Теория Максвелла для электромагнитного поля.

Глава 13. Механические колебания.

Глава 14. Электромагнитные колебания.

Глава 14, 15. Электромагнитные колебания и волны. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9,10] 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. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Трансформатор. 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.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Виды колебаний, их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Сложение колебаний. Фигуры Лиссажу. Идеальный гармонический осциллятор. Свободные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Мощность переменного тока. Метод векторных диаграмм. 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.

2. Изучение физических законов и моделей в оптике.

Глава 16. Геометрическая оптика.

Глава 17. Интерференция света.

Глава 18. Дифракция света.

Глава 19. Поляризация света. Глава

20. Взаимодействие света с веществом.

Глава 21. Квантовая оптика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10] Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Полное отражение и его применение в технике. Линзы. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и

Фраунгофера на простейших преградах. Дифракционная решетка. Поляризация света.

Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Релея-Джинса. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Формула Планка. Фотоны. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

3. Изучение физических законов и моделей в атомной физике и квантовой механике.

Глава 22. Теория атома Бора.

Глава 23. Элементы квантовой механики.

Глава 24. Элементы физики атомов и молекул.

Глава 25. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10] Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистическое толкование. Уравнение Шредингера. Опыт Штерна и Герлаха. Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Спонтанное и индуцированное излучение. Особенности лазерного излучения. Принцип тождественности микрочастиц. Симметричные и антисимметричные волновые функции. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. 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 (6ч.)

1. Применение физических законов при решении задач задач по теме «Электродинамика {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10] Применение закона Био-Савара-Лапласа и принципа суперпозиции к расчету магнитных полей в вакууме. Силовое действие магнитного поля: сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. акон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Самоиндукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Магнетики. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Теория Максвелла

2. Применение физических законов при решении задач по теме «Оптика» {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10] Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Сложение колебаний. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света.

3. Применение физических законов при решении задач по атомной физике и квантовой механике {«мозговой штурм»} (2ч.)[9,10] Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. Планетарная модель атома. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Правила отбора для квантовых переходов. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Лабораторные работы (8ч.)

1. Определение индуктивности катушки {работа в малых группах} (4ч.)[4,7] Изучение явления самоиндукции. Сопротивление при переменном токе. Измерение индуктивности катушки.

2. Определение длины волны световой волны {работа в малых группах} (4ч.)[2,8] Изучение дифракции света, прохождения света через щели и дифракционную решетку. Определение длины волны света.

Самостоятельная работа (160ч.)

1. Изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (39ч.)[1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(38ч.)[1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебными пособиями по решению задач. Подготовка отчетов по лабораторным работам.

3. Выполнение контрольной работы {с элементами электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий} (38ч.)[1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектом лекций, учебниками и учебными
пособиями

4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

5. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Работа с конспектами, учебниками и учебными пособиями.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Бахмат, В.И. Физика [текст]: метод. пособие и контр. задания для студентов заоч. формы обучения направления ЭиЭ "Физика"/ В.И. Бахмат. - Рубцовск: РИО, 2013. - 84 с. (42 экз.)

2. Борисовский, В.В. Оптика: метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.В. Борисовский, В.И. Бахмат. - Рубцовск: РИО АлтГТУ, 2015. - 30 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Borisovskiy_V.V._Optika_2015.pdf (дата обращения 17.05. 2026)

3. Бахмат, В.И. Механика и молекулярная физика: метод. указания к выполнению лаборатор. работ по физике для студентов всех форм обучения техн. направлений/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 39 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Bakhmat_V.I._Mekhanika_i_molekulyarnaya_physika_(lab.rab)_2015.pdf (дата обращения 17.05. 2024)

4. Бахмат, В.И. Электричество и магнетизм:метод. указания к лаборатор. работам по физике для студентов техн. направлений всех форм обучения/ В.И. Бахмат, В.В. Борисовский. - Рубцовск: РИО, 2015. - 27 с. URL: https://edu.rubinst.ru(17.05. 2024)

5. 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: https://portal.altstu.ru/elib/download?id=107433

5. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. – 505 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477374 (дата обращения: 26.05.2026). – Текст : электронный.

7. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – Изд. 4-е, перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 2. Электричество. – 430 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494689 (дата обращения: 26.05.2026). – Текст : электронный.

8. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев ; под ред. Л. Л. Енковского. – Изд. 3-е, доп., перераб. – Москва : Наука, 1970. – Том 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – 527 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483316 (дата обращения: 26.05.2026). – Текст : электронный.

9. Никеров, В. А. Физика : современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262 (дата обращения: 26.05.2026). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

10. Шейдаков, Н. Е. Физика : примеры решения типовых задач. Задания для самостоятельной работы : учебное пособие : [16+] / Н. Е. Шейдаков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 246 с. : ил., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614997 (дата обращения: 26.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2637-6. – Текст : электронный.

11. Склярова, Е. А. Справочник по физике с примерами решения задач. Часть 1 : учебное пособие / Е. А. Склярова, Н. Д. Толмачева, С. И. Кузнецов. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 221 с. — ISBN 978-5-4387-0742-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83985.html (дата обращения: 26.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Сабылинский, А. В. Физика в задачах Ч.2. Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм : учебное пособие / А. В. Сабылинский. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106207.html (дата

обращения: 26.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

13. Научно-технический журнал «Успехи прикладной физики» https://advance.orion-ir.ru

14. Научный электронный журнал «Ученые записки физического факультета московского университета» http://uzmu.phys.msu.ru

7. 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.

8. 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	LibreOffice
2	Linux
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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/)

9. 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».