

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сочинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Шифр и направление подготовки	<u>23.03.01 «Технология транспортных процессов»</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Профиль подготовки бакалавра	<u>Планирование и эксплуатация городских транспортных систем</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Выпускающая кафедра	<u>Сервиса и строительства</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>Архитектуры, дизайна и экологии</u>

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекц. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/К П	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	108/3	18	18	18	54	-	Зачет
2	108/3	18	-	18	45	-	экзамен (27)
3	108/3	18	18	-	45	-	Экзамен(27)
Итого	324/9	54	36	36	144	-	54

Сочи 2024 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Физика

—

Рабочую программу составил:
Крайнов В.В., ст. преподаватель кафедры АДиЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Заведующий кафедрой АДиЭ

_____ 
подпись

Табак Л.В.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ

_____  _____

Онищенко Е.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и
методического обеспечения

_____  _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202__/-202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа переутверждена на 202__/-202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа переутверждена на 202__/-202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой _____

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Физика является формирование у выпускников целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимание возможностей современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Задачи дисциплины:

- изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- уяснить логические связи между разделами курса физики, выработать представление о том, что физика является универсальной базой для технических наук.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части учебного плана. Межпредметные связи дисциплины показаны в таблице 1.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Транспортное моделирование Ознакомительная практика Преддипломная практика

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к результатам освоения дисциплины представлены в таблице 2.

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения	Результат обучения по дисциплине
--	----------------------------------

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	плине(показатели освоения компетенций)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<p>Знать основные физических явления и идеи; фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики, а также методы физического исследования.</p> <p>Уметь выявлять и классифицировать физические процессы.</p> <p>Владеть методами классификации физических процессов.</p>
	ОПК-1.2 Осуществляет выбор необходимых естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	<p>Знать математическую запись основных физических законов и закономерностей.</p> <p>Уметь проводить лабораторные исследования и измерения с использованием современной измерительной техники;</p> <p>применять полученные знания при изучении общетехнических дисциплин; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть основными приёмами составления физических уравнений.</p>
	ОПК-1.3 Применяет на практике естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности.	<p>Знать основные методы решения математических задач;</p> <p>Уметь решать уравнения, описывающие основные физические процессы.</p> <p>Владеть методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач; методами ведения физического эксперимента;</p>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов

№ те мы	Наименование темы дисциплины	Всего ча- сов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Лек- ции	Прак- тиче- ские зая- тия	Ла- бо- ра- тор- ные ра- боты	СРС
1 семестр						
1	Обработка результатов измерения физических величин	16	2	2	4	8
2	Физические основы классической и релятивистской механики	22	4	4	4	10
3	Статистическая физика и термодинамика	12	2	2	-	8
4	Электрическое поле	22	4	4	4	10
5	Постоянный электрический ток	14	2	2	2	8
6	Магнитное поле	22	4	4	4	10
	Зачёт					
	Всего	108	18	18	18	54
2 семестр						
7	Электромагнетизм	18	4	-	6	8
8	Электромагнитное поле	9	2	-	-	7
9	Механические колебания	16	4	-	4	8
10	Механические волны	13	2	-	4	7
11	Электромагнитные колебания	16	4	-	4	8
12	Электромагнитные волны	9	2	-	-	7
	Экзамен	27				
	Всего	108	18	-	18	45
3 семестр						
13	Геометрическая оптика	16	4	4	-	8

14	Волновая оптика	15	4	4	-	7
15	Квантовая физика	16	4	4	-	8
16	Элементы атомной физики и квантовой механики	11	2	2	-	7
17	Физика атомного ядра	12	2	2	-	8
18	Природа электропроводимости	11	2	2	-	7
	Экзамен	27				
	Всего	108	18	18	-	45
	Итого	324	54	36	36	144

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Обработка результатов измерения физических величин.	Измерение физических величин и их виды. Классификация погрешностей. Обработка случайных погрешностей. Методы обработки измерений. Алгоритм обработки прямых измерений. Алгоритм обработки косвенных измерений. Алгоритм обработки совместных измерений (обработка графиков). Представление результатов измерения.
2	Физические основы классической и релятивистской механики	Кинематика материальной точки. Основные характеристики механического движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Работа. Мощность. Энергия. Механика твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Гравитационное поле и его характеристики. Механика жидкостей и газов. Элементы релятивистской механики
3	Статистическая физика и термодинамика	Статистический и термодинамический методы. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Статистические распределения. Явления переноса. Теплопроводность и диффузия. Вакуум. Внутренняя энергия. Начала термодинамики. Энтропия. Реальные газы. Фазовые превращения. Реальные жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание. Твердые тела и их свойства.
4	Электрическое поле	Электрические заряды и их свойства. Электрическое поле и его напряженность. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциал электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Сегнетоэлектрики. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
5	Постоянный электрический ток	Электрический ток и его характеристики. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.

6	Магнитное поле	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Закон полного тока и его применение для расчета полей.
7	Электромагнетизм	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.
8	Электромагнитное поле	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
9	Механические колебания	Гармонические колебания и их характеристики. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигур Лиссажу. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
10	Механические волны	Механические волны. Волновое уравнение. Стоячие волны. Эффект Доплера. Ультразвук и инфразвук.
11	Электромагнитные колебания	Колебательный контур. Переменный электрический ток. Катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока. Полная цепь переменного тока.
12	Электромагнитные волны	Принцип получения электромагнитных волн. Уравнение э/м волны. Свойства электромагнитных волн.
13	Геометрическая оптика	Законы геометрической оптики. Элементы оптических систем. Аберрации оптических систем. Оптические приборы. Фотометрические величины и их единицы.
14	Волновая оптика	. Интерференция света. Дифракция света. Голография. Дисперсия света. Поляризация света.
15	Квантовая физика	Тепловое излучение; его характеристики и законы. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм
16	Элементы атомной физики и квантовой механики	Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Соотношения неопределенности. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Элементы современной физики атомов. Квантовые числа. Рентгеновские спектры. Оптические квантовые генераторы.
17	Физика атомного ядра	Структура ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Методы регистрации радиоактивных излучений. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.
18	Природа электропроводимости	Электронная теория проводимости металлов. Ток в вакууме. Ток в газах. Плазма. Элементы зонной теории проводимости. Полупроводники. Транзистор.

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
-------	------------------------------	--------------------

1	Обработка результатов измерения физических величин	Алгоритмы обработки результатов измерения физических величин
2	Физические основы классической и релятивистской механики	Кинематика и динамика материальной точки. Механика твердого тела. Законы сохранения в механике. Гравитационное поле. Механика жидкостей. Элементы специальной теории относительности.
3	Статистическая физика и термодинамика	Молекулярная физика. Основы термодинамики.
4	Электрическое поле	Электрическое поле. Расчёт основных характеристик. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5	Постоянный электрический ток	Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа
6	Магнитное поле	Магнитное поле. Силовое действие магнитного поля. Электромагнитная индукция
13	Геометрическая оптика	Геометрическая оптика. Основные законы. Линзы.
14	Волновая оптика	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Поляризация.
15	Квантовая физика.	Тепловое излучение. Квантовые оптические явления
16	Элементы атомной физики и квантовой механики..	Атомная физика и квантовая механика
17	Физика атомного ядра.	Физика атомного ядра.
18	Природа электропроводимости	Ток в вакууме. Ток в газах. Электролиты. Полупроводники

4.1.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Обработка результатов измерения физических величин.	1. Измерение удельного сопротивления металлического проводника.
2	Физические основы классической и релятивистской механики	1. Проверка основного закона динамики движения. Машина Атвуда 2. Проверка закона динамики вращательного движения. Маятник Обербека. 3. Проверка закона сохранения момента импульса. Измерение скорости пули баллистическим маятником. 4. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла 5. Определение модуля Юнга методом изгиба.

4	Электрическое поле	1. Изучение тока в вакууме. 2. Измерение удельного заряда электрона
5	Постоянный электрический ток	1. Изучение тока в вакууме. 2. Измерение удельного заряда электрона
6	Магнитное поле	1. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков. 3. Измерение магнитного поля соленоида
7	Электромагнетизм	1. Изучение явления взаимной индукции.
9	Механические колебания	1. Измерение ускорения силы тяжести с помощью обратного маятника 2. Математический и физический маятники.
10	Механические волны	1. Определение скорости звука в воздухе и твёрдых телах
11	Электромагнитные колебания	1. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока. 2. Изучение вынужденных колебаний. Резонанс. 3. Изучение затухающих колебаний.

4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	Обработка результатов измерения физических величин.	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета

2	Физические основы классической и релятивистской механики	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
3	Статистическая физика и термодинамика	Выполнение домашней контрольной работы
4	Электрическое поле	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
5	Постоянный электрический ток	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
6	Магнитное поле	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
7	Электромагнетизм	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета.
8	Электромагнитное поле	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
9	Механические колебания	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
10	Механические волны	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
11	Электромагнитные колебания	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета

12	Электромагнитные волны	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
13	Геометрическая оптика	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
14	Волновая оптика	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета
15	Квантовая физика	Выполнение домашней контрольной работы
16	Элементы атомной физики и квантовой механики	Выполнение домашней контрольной работы
17	Физика атомного ядра	Выполнение домашней контрольной работы
18	Природа электропроводимости	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчета

4.1.5 Интерактивные формы занятий

Занятия в интерактивной форме не предусмотрены учебным планом

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

4.2.1 Литература

1. Физика [Электронный ресурс]: словарь-справочник / Е. С. Платунов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 798 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43981>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — Москва : Дашков и К, 2016. — 454 с. — 978-5-394-02349-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14114.html>
3. Физика : словарь-справочник / Е. С. Платунов, В. А. Самолетов, С. Е. Буравой, С. С. Прошкин ; под редакцией Н. М. Кожевникова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. — 798 с. — ISBN 978-5-7422-4217-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/43981.html> (дата

- обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 03.03.2023). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.- Текст : электронный.
 5. Михайлов, В. К. Физика : учебное пособие / В. К. Михайлов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-0679-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23753.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 6. Летута, С. Н. Физика : учебное пособие / С. Н. Летута, А. А. Чакак. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 307 с. — ISBN 978-5-7410-1575-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78852.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 7. Степанова, В. А. Физика : лабораторный практикум с компьютерными моделями / В. А. Степанова ; под редакцией Д. Е. Капуткин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2010. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56596.html> (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 8. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова. - 13-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 557, [1] с. : ил. - ISBN 5-7695-3662-4. - Текст (визуальный) : непосредственный.

4.1.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

4.1.2 Нормативные документы

4.1.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

<p>Наименование интернет—ресурсов и электронных информационных источников</p> <p>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, [2010-]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 30.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.</p>
<p>Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [2010-]. – URL: https://biblioclub.ru/ (дата обращения: 30.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.</p>
<p>Образовательная платформа Юрайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F (дата обращения: 30.10.2022). – Режим доступа: для</p>

авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Комплект Сочинского государственного университета / ЭБС «Консультант студента» ; ООО «Политехресурс» – Электронная библиотека технического вуза. – Москва : Политехресурс, 2013 – . – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html (дата обращения: 30.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Сетевая электронная библиотека классических университетов / ООО ЭБС «Лань. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. (при наличии доступа к изданию)

4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Физические основы классической и релятивистской механики.

1. Что называется угловой скоростью? угловым ускорением? Как определяется их направление?
2. В чем заключается принцип аддитивности действия сил?
3. Как найти работу переменной силы?
4. Какова связь между силой и потенциальной энергией?
5. Что такое момент инерции тела и как он определяется?
6. Что такое момент импульса твердого тела. Как определяется его величина и направление?
7. Что такое силы инерции? Чем они отличаются от сил, действующих в инерциальных системах отсчета?
8. Как в потоке жидкости измерить статическое и полное давление?
9. Что характеризует число Рейнольдса?
10. При какой скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составит 25%?

Раздел 2. Статистическая физика и термодинамика.

11. Каков физический смысл постоянной Авогадро? Числа Лошмидта?
12. Как определяется наиболее вероятная скорость движения частиц?
13. Как изменится средняя длина свободного пробега молекул с увеличением давления?
14. Как определяется общее число степеней свободы движения молекулы?
15. Чему равна работа изобарного расширения моля идеального газа при нагревании на 1К ?
16. Как изменится температура газа при его адиабатическом сжатии?
17. Дайте статистическое толкование энтропии.

18. Каков критерий различных агрегатных состояний вещества?
19. Какова суть эффекта Джоуля-Томсона?
20. От чего зависит высота поднятия смачивающей жидкости в капилляре?

Раздел 3. Электрическое поле

21. Что такое поток вектора E ? Единица его в СИ?
22. В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электрического поля в вакууме?
23. Какова связь между напряженностью и потенциалом?
24. Выведите связь между диэлектрической восприимчивостью вещества и проницаемостью среды?
25. В чем отличие сегнетоэлектриков от диэлектриков?
26. Как определить емкость батареи параллельно соединенных конденсаторов ?

Раздел 4. Постоянный электрический ток

27. Назовите условия возникновения и существования электрического тока?
28. В чем заключается физический смысл электродвижущей силы? Напряжения?
29. В чем заключается явление сверхпроводимости?
30. Выведите законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме?
31. Как формулируются правила Кирхгофа?

Раздел 5. Электромагнетизм

32. Что называют индукцией магнитного поля?
33. Объясните физический смысл закона Био-Савара-Лапласа ?
34. Как будет двигаться заряженная частица , влетающая в однородное магнитное поле под углом 60° к вектору B ?
35. Что такое ускорители заряженных частиц?
36. В чем заключается эффект Холла?
37. Какая теорема доказывает вихревой характер магнитного поля?
38. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
39. Сформулируйте правило Ленца для определения направления индукционного тока?
40. Покажите, что закон Фарадея есть следствие закона сохранения энергии?
41. Когда Э.Д.С. самоиндукции больше - при замыкании или размыкании цепи постоянного тока?
42. Что такое диамагнетики? парамагнетики?
43. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?
44. В чем физический смысл уравнений Максвелла?
45. Дайте определения амплитуды, фазы, частоты, циклической частоты колебания.
46. Что такое биения? Чему равна частота биений?.
47. Как по виду фигур Лиссажу можно определить отношение частот складываемых колебаний?
48. Что такое логарифмический декремент затухания?
49. От чего зависит амплитуда вынужденных колебаний?
50. Что называется реактивным сопротивлением?
51. Как вычислить мощность, выделяемую в цепи переменного тока?
52. Что такое волновое число? Фазовая и групповая скорости?
54. Что такое эффект Доплера?
55. Что может служить источником электромагнитных волн?

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (2,3 семестр)

Раздел 7. Геометрическая и волновая оптика

56. Сформулируйте и поясните основные законы оптики?
57. При каком условии наблюдается полное отражение?

58. В чем заключается принцип Ферма?
59. Как осуществляется построение изображений предметов в линзах?
60. Сформулируйте условие максимума и минимума в интерференционной картине?
61. Что такое полосы равной толщины и равного наклона? Где они локализованы?
62. В чем заключается суть просветления оптики?
63. В чем заключается принцип действия зонных пластинок?
64. Почему дифракционная решетка разлагает белый свет в спектр?
65. От чего зависит разрешающая способность объектива?
66. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
67. Чем замечателен угол Брюстера?

Раздел 8. Квантовая физика

68. В чем заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
69. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить 1 и 2 законы фотоэффекта?
70. В чем отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?

Раздел 9. Элементы атомной физики и квантовой механики

71. Разъясните смысл постулатов Бора. Как с их помощью объясняется линейчатый спектр атома?
72. Какие основные выводы можно сделать на основании опытов Франка и Герца?
73. Атом водорода находится в состоянии с $n=5$. Сколько линий содержит его спектр излучения?
74. Как исходя из соотношения неопределенностей объяснить наличие естественной ширины спектральной линии?
75. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
76. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
77. Какие квантовые числа имеет внешний (валентный) электрон в основном состоянии атома натрия?

Раздел 10. Физика атомного ядра

78. Атомное ядро составили из N свободных нуклонов (масса каждого нуклона равна m). Чему равны масса и удельная энергия связи этого ядра?
79. По какому закону изменяется со временем активность нуклида?
80. В чем суть эффекта Мессбауэра? Каковы его возможные применения?

Раздел 11. Природа электропроводимости

81. Объясните вольт-амперную характеристику для вакуумного диода
82. К какому типу газового разряда относится молния?
83. Приведите основные свойства плазмы. Каковы возможности ее применения?
84. Чем отличаются по зонной теории полупроводники и диэлектрики?
85. Поясните физические процессы, происходящие в p - n переходе.

Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических и теоретических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными

документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

****Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

Оценка «отлично» - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на все дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «хорошо» - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на все дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности, однако возникают ошибки при интерпретации результата. Обучающийся показывает владение индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «удовлетворительно» - ответ на вопрос билета неполный и с серьезными ошибками. Изложение материала при ответах на вопрос не отличается логичностью, возникают ошибки при интерпретации излагаемого материала. Обучающийся показывает частичное владение индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся не отвечает на вопросы билета или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

****Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

Оценка «зачтено» - ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «не зачтено» - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в соответствии с выданным заданием и методическими указаниями. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

В течение курса студенты осуществляют учебные действия на лекционных и лабораторных занятиях, решают практические задачи по указанию преподавателя, усваивают и повторяют основные понятия. Характер и количество задач, решаемых на лабораторных занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий и практических задач, выполнения домашних заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки с дальнейшим групповым обсуждением.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов. В качестве контрольно-развивающих форм используются домашние задания, групповое обсуждение.

Методические рекомендации по подготовке студентов к лабораторным занятиям.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых понятий. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых понятий. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.

При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.

Домашние задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков домашних работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно сравнивать, сопоставлять и обобщать материал; умение классифицировать материал по тем или иным признакам; умение высказывать свое отношение к описываемым явлениям и событиям; умение давать собственную оценку какой-либо работы и др.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачёту

При подготовке к зачёту следует руководствоваться РПД «Физика». Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в экзаменационные требования, выносятся на самостоятельное изучение.

На зачёте студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. Студент также должен показать знания учебных пособий разных лет, умение их аннотировать, знакомство с материалами новейших исследований. При подготовке к ответу на зачёте студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Монологические высказы-

вания студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.

При подготовке к экзамену следует руководствоваться РПД «Физика». Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в экзаменационные требования, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. Студент также должен показать знания учебных пособий разных лет, умение их аннотировать, знакомство с материалами новейших исследований. При подготовке к ответу на экзамене студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Монологические высказывания студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Данная дисциплина является курсом естественно научной направленности. Поэтому при ее подготовке требуется вместить максимум учебного материала в минимум времени, сформировав при этом у студентов необходимые теоретические знания, практические умения и навыки для изучения будущих естественных дисциплин, связанных с освоением строительной специальности.

Обучение в ВУЗе предполагает наличие необходимого объёма времени, отведённого для самостоятельной работы обучающихся. Для эффективного освоения дисциплины «Физика» необходимо оптимальным образом организовать это время.

Так как обучение – это, в первую очередь, труд умственный, студентам стоит учитывать динамику работоспособности в период рабочих циклов:

- первые 15-20 минут – период вработываемости, работоспособность невысокая;
- следующие 1-2 часа – период оптимальной работоспособности;
- следующие 1-2 часа – период полной компенсации утомления – работоспособность несколько снижается, но остаётся устойчивой;
- следующие 1-2 часа – период неустойчивой работоспособности;
- далее наступает период прогрессивного снижения работоспособности и продуктивности труда;
- через определённое время, в случае увлечённости трудом, может наступить процесс конечного прорыва (второго дыхания), когда работоспособность снова повышается.

В соответствии с этим, необходимо планировать нагрузку следующим образом: начинать с несложных, интересных заданий, затем переходить к самым сложным,

неинтересным, далее постепенно уменьшать сложность заданий. На конец работы желательно оставлять самые лёгкие и в то же время интересные задания.

В период умственного труда необходимо регулировать свою умственную работоспособность и поддерживать её на достаточно высоком уровне. Основными средствами повышения и поддержания работоспособности являются: 1) прогнозирование физиологических и физических резервов организма; 2) контроль за состоянием функций организма и состоянием работоспособности; 3) рациональный режим труда и отдыха (правильное распределение бюджета времени, чередование физического и умственного труда, учёт индивидуальной периодики биоритмов, отведение времени на сон не менее 8 часов в сутки и пр.); 4) активный отдых; 5) рациональное питание; 6) систематичность и последовательность в работе; 7) предварительное планирование и строгий порядок при её выполнении; 8) правильная организация труда; 9) благоприятные санитарно-гигиенические и эстетические условия работы.

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Физика» состоит в: 1) углубленном изучении вопросов теоретической части дисциплины; 2) подготовке к письменному опросу, обсуждениям на практических занятиях; 3) выполнении домашних заданий; 4) подготовке к экзамену по дисциплине.

В учебном процессе выделено 2 вида СРС: 1) аудиторная; 2) внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Физика» выполняется на лабораторных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию для закрепления и углубления теоретических знаний..

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы студента выступают:

- **для овладения знаниями:** 1) чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; 2) конспектирование текста; 3) выписки из текста; 4) работа со словарями и справочниками; 5) учебно-исследовательская работа; 6) использование компьютерной техники и Интернета и др.

- **для закрепления и систематизации знаний:** 1) повторная работа над учебным материалом (электронного учебника, первоисточника, дополнительной литературы); 2) составление плана и тезисов ответа на вопросы промежуточного контроля;

- **для формирования умений и навыков:** 1) решение расчетных (профессиональных) задач; 2) подготовка к опросу.

Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов тем курса:

- необходимо прочитать литературные источники, проанализировать качество и полноту изложения материала по изучаемым вопросам в литературных источниках;

- ответить на контрольные вопросы;

- рекомендуется дать собственные комментарии позиции автора(ов) литературного источника, согласие или несогласие с автором(ами), аргументацию своей интерпретации;

- контроль за внеаудиторной самостоятельной работой осуществляется на практических занятиях, индивидуальных и групповых консультациях, защите контрольной работы, зачете и экзамене.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу преподавателем проводится инструктаж по выполнению заданий, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объём работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить при необходимости консультации за счёт общего бюджета времени.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов

Критерии оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента зависят от формы самостоятельной работы и отражаются в ФОС дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и электронной информационно-образовательной среде университета. Доступ осуществляется из читальных залов библиотеки, оснащенных оборудованными рабочими местами, из компьютерных классов.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- **лекция** - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.
- **практическое занятие** - совместная деятельность студентов в группе под руководством преподавателя, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности
- **лабораторное занятие** - совместная деятельность студентов в группе под руководством преподавателя, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности
- **контрольная работа** - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей четкого использования нормативных документов.

Преподавание дисциплины «Физика» базируется на сочетании классических и инновационных методов обучения и взаимосвязаны с задачей подготовки и воспитания современных инженеров различных профилей подготовки.

При проведении аудиторных занятий со студентами используется объяснительно-иллюстрированный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологической, диалогической или эвристической).

При проведении лекционных занятий используется как классический метод чтения лекционного курса, предполагающий как устное изложение преподавателем учебного материала, который воспринимается студентами на слух и записывается (конспектируется) ими в тетради, или на планшетах, так и инновационные методы чтения лекций, в т.ч. основанные на применении новейших технологий (дистанционное проектирование, «лекция-диалог», «проблемные лекции»), в итоге которых учащиеся овладевают знаниями, умениями, навыками предметной деятельности и развивают свои личностные качества, в т.ч. и способности к самообучению.

Независимо от формы обучения основная цель обучения - формирование физического мышления на основе активного получения знаний студентами, как во время учебных занятий, так и в результате самостоятельной работы. Главное - привитие профессионального интереса и формирование навыков физических обоснований.

Обязательным условием освоения студентом учебного материала дисциплины является использование им информационных технологий, т.е. использование им элек-

тронных образовательных ресурсов (электронные учебные пособия, размещенные во внутренней и внешней сетях) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические, лабораторные и т.д.) при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов, сопровождающих лекцию;
- аудитория (в здании ИЭФ), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, звукоусиливающая аппаратура и т.д.);
- таблицы, графическая информация, реальные образцы физических устройств и т.д.

Лабораторные работы:

- лаборатория физики (в здании ИЭФ), оснащенная необходимым лабораторным оборудованием (аналитические и технические весы, спектрофотометры, лабораторные столы, различные источники питания, лазерные источники излучения и др.). Лабораторные работы проводятся на комплектах лабораторного оборудования:

- «Физические основы механики»
- «Электричество и магнетизм»
- «Волновые процессы»
- «Свет»

Лаборатория физики (в здании ИЭФ), оснащенная специальными демонстрационными и информационными материалами (таблицы, рисунки, графики, плакаты, макеты, демонстрирующие физические процессы, их закономерности и т.д.;

- шаблоны отчетов, методическая и учебная литература по лабораторным работам и предлагаемым тестам;

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8.1 Pro, 10 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016.
Состав продукта:
Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.
3. Антивирусное программного обеспечение Kaspersky Security. Отечественное ПО.
4. Adobe Reader. Свободно распространяемое ПО.
5. Архиватор 7-zip. Свободно распространяемое ПО.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы.

5.5. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Физика**

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Бакалавриат

Профиль «Планирование и эксплуатация городских транспортных систем»

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Физика

Обязательная дисциплина

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ/ час.)	9/324
Цель изучения дисциплины	Изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, а также методами физического исследования; формирование научного мировоззрения и современного физического мышления; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента; формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности;
Содержание дисциплины	Физические основы классической и релятивистской механики. Статистическая физика и термодинамика. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Колебания и волны. Геометрическая и волновая оптика. Квантовая физика. Элементы атомной физики и квантовая механика. Физика атомного ядра. Природа электропроводимости.
Формируемые компетенции	ОПК-1
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	ОПК-1.1 Обладает естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Осуществляет выбор необходимых естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-1.3 Применяет на практике естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения практических задач в профессиональной деятельности.
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Транспортное моделирование Ознакомительная практика Преддипломная практика
Образовательные технологии	Преподавание дисциплины ведется с применением элементов следующих видов образовательных технологий: лекции; лабораторные ра-

	боты, практические занятия, самостоятельная работа студентов.
Форма промежуточной аттестации	Зачёт, Экзамен