

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Автомобильные дороги

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 4 от "02" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики А.Г. Четверикова

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

И.Н. Анисина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

А.И. Альбакасов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Анисина И.Н., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи:

усвоить основные представления о материи, формах и способах её существования; научить проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в будущей практической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.19 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.25 Механика жидкости и газа, Б1.Д.Б.26 Теплогазоснабжение и вентиляция, Б1.Д.Б.27 Водоснабжение и водоотведение, Б1.Д.Б.28 Электротехника и электроснабжение, Б1.Д.Б.30 Средства механизации строительства, Б1.Д.В.6 Современные материалы в дорожном строительстве*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1-В-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1-В-11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования	<u>Знать:</u> фундаментальные законы природы, выбирать и классифицировать физические законы для решения задач профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> объяснять физические процессы, с которыми придется столкнуться в профессиональной деятельности; представлять физические процессы и явления в виде математических уравнений; <u>Владеть:</u> навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы в разных областях физики; работы с измерительными

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	и использования электрической энергии в электрических цепях	приборами; проведения измерений физических величин и оценки погрешности измерений и последующих расчетов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	72	216
Контактная работа:	35,25	34,25	69,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	108,75	37,75	146,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	42	6	6	-	30
2	Механические колебания и волны	26	4	2	-	20
3	Молекулярная физика и основы термодинамики	38	4	4	-	30
4	Электростатика	38	4	4	-	30
	Итого:	144	18	16		110

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Постоянный электрический ток	18	4	-	4	10
6	Электромагнетизм	18	4	-	4	10
7	Волновая оптика	14	4	-	4	6
8	Квантовая физика	16	4	-	4	8
9	Ядерная физика	6	2	-	-	4
	Итого:	72	18		16	38
	Всего:	216	36	16	16	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Кинематика поступательного движения. Линейные и угловые характеристики вращательного движения. Законы динамики Ньютона для поступательного движения. Динамика вращательного движения: момент силы относительно точки, момент силы относительно оси, момент инерции, основной закон динамики вращательного движения. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса. Работа. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии. Консервативные и диссипативные силы, потенциальные поля. Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Релятивистский импульс, второй закон Ньютона в СТО. Связь массы и энергии, связь энергии и импульса.

2 Механические колебания и волны

Колебательное движение. Свободные гармонические колебания. Затухание колебаний в системах с вязким трением. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Резонанс. Упругие волны, их виды, характеристики. Уравнение плоской бегущей волны. Плотность потока энергии волны, интенсивность волны.

3 Молекулярная физика и основы термодинамики

Основные положения МКТ. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Физический смысл температуры. Газовые законы, уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Работа газа. Первое начало термодинамики, его применение к процессам в газах. Теплоемкость газа при постоянном объеме, теплоемкость при постоянном давлении. Формула Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Циклические процессы. Тепловые двигатели, холодильная машина. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Направление тепловых процессов. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

4 Электростатика

Электрический заряд, его виды. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса, ее применение к расчету электрических полей. Работа в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов. Связь напряженности и потенциала. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектрика, диэлектрическая проницаемость среды. Емкость уединенного проводника. Конденсатор, емкость конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля, плотность энергии.

5 Постоянный ток

Условия существования тока. Сила тока, плотность тока. Законы Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи. Правила Кирхгофа.

6 Электромагнетизм

Магнитное поле. Сила Ампера. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчету магнитных полей. Вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Поле длинного соленоида. Сила Лоренца.

Движение заряда в однородном магнитном поле. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. ЭДС индукции. Направление индукционного тока. Явление самоиндукции. Индуктивность проводника. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля, плотность энергии. Уравнения Максвелла.

7 Волновая оптика

Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера, дифракционная решетка. Дисперсия. Поляризация света.

8 Квантовая физика

Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка о существовании световых квантов. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.

9 Ядерная физика

Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра. Капельная и оболочечная модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Виды распадов. Свойства радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. Реакция деления ядер урана.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Погрешности измерений и вычислений	2
112	2	Изучение колебаний математического маятника	2
119	3	Определение отношения теплоемкости C_p/C_v методом адиабатического расширения.	2
203	4	Исследование электростатических полей на моделях с токопроводящим листом	2
201	5	Правила Кирхгофа	2
222	6	Изучение явления самоиндукции и взаимной индукции	2
4	7	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
209	8	Изучение явления фотоэффекта	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика поступательного движения материальной точки.	2
2	1	Кинематика вращательного движения материальной точки.	2
3	1	Динамика поступательного движения.	2
4	1	Законы сохранения импульса, момента импульса, механической энергии.	2
5	1	Механика твердого тела.	2
6	2	Гармонические колебания.	2
7	3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия, работа газа. Первое и второе начало термодинамики.	2
8	4	Закон Кулона. Работа сил электростатического поля. Электроемкость конденсаторов.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 1 : Механика. - 2011. - 352 с.: ил. - Предм. указ.: с. 334-336.- ISBN 978-5-8114-1207-5.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 2 : Электричество и магнетизм. - 2011. - 343 с.: ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342.- ISBN 978-5-8114-1208-2.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 3 : Молекулярная физика и термодинамика. - 2011. - 209 с.: ил. - Прил.: с. 201-206. - Предм. указ.: с. 207-208.- ISBN 978-5-8114-1209-9.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8.
Т. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2011. - 384 с.: ил. - Предм. указ.: с. 364-368.- ISBN 978-5-8114-1211-2.

5. Анисина, И. Н. Сборник задач по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Анисина, А. А. Огерчук, Т. И. Пискарёва; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013.

6. Пискарёва, Т. И. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиационное строительство, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / Т. И. Пискарёва, И. Н. Анисина, А. А. Огерчук; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.23 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы [Текст] /И.Е. Иродов.- 2-е изд., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 208 с.: ил.- ISBN 5-9308-089-2.

2. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Физматлит: ЛБЗ; СПб.: Невский Диалект, 2001.- 256 с.: ил.- Библиогр.: с.239-253. - ISBN 5-93208-031-0.

3. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы. : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 272 с.: ил.- ISBN 5-93208-055-8.

4. Летута, С. Н. Курс физики. Оптика [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по инженерно-техническим направлениям подготовки / С. Н. Летута, А. А. Чака; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Физ. фак. - Оренбург : Университет, 2014. - 365 с. : ил.; 22,7 печ. л. - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 348-364. - ISBN 978-5-4417-0434-2.

5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студ. техн. вузов / В.С. Волькенштейн. – 3-изд., испр. и доп. – СПб.: Книжный мир, 2005. – 328 с. – (Специалист) – ISBN 5-86457-2357-7. 172 – экз.

5.3 Периодические издания

1. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
4. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://elementy.ru/lib/lections> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира;
2. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
3. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России;
4. <http://physics03.narod.ru/> - Физика вокруг нас;
5. <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Физика для инженеров», «Ключевые идеи физики», «Физика в кармане. Изучаем физику на основе экспериментов»;
6. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»: «Общая физика. Механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории *«Механики и молекулярной физики»*, *«Электричества и оптики»*, *«Атомной и ядерной физики»*.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.