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

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Инженер

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" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра физики и методики преподавания физики _____ А.Г. Четверикова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ И.Н. Анисина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства _____ Якунин Н.Н.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *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.19 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.22 Теплотехника, Б1.Д.Б.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.25 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем, Б1.Д.Б.26 Электротехника и электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, Б1.Д.Б.29 Основы научных исследований*

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 ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1-В-2 Применяет знания общефизических законов в профессиональной деятельности	**Знать:** фундаментальные законы природы, выбирать и классифицировать физические законы для решения задач профессиональной деятельности. **Уметь:** объяснять физические процессы, с которыми придется столкнуться в профессиональной деятельности; представлять физические процессы и явления в виде математических уравнений; **Владеть:** навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы в разных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		областях физики; работы с измерительными 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 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**324**
Контактная работа:	**60,25**	**61,25**	**121,5**
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	**119,75**	**82,75**	**202,5**
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	34	18	52
- подготовка к лабораторным занятиям	34	18	52
- подготовка к практическим занятиям	18	16	34
- подготовка к коллоквиумам	18	16	34
- подготовка к рубежному контролю	15,75	14,75	30,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	88	16	6	6	60
2	Механические колебания и волны	28	4	2	2	20
3	Молекулярная физика и основы термодинамики	32	4	4	4	20
4	Электростатика	32	4	4	4	20
	Итого:	180	28	16	16	120
	Итого:	180	28	16	16	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Постоянный электрический ток	40	8	4	4	24
6	Электромагнетизм	36	8	4	4	20
7	Волновая оптика	18	4	2	2	10
8	Квантовая физика	32	4	4	4	20
9	Ядерная физика	18	4	2	2	10
	Итого:	144	28	16	16	84
	Всего:	324	56	32	32	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Механическое движение, его виды. Основная задача механики. 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. Идеальная жидкость. Законы Паскаля, Архимеда. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. 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. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор, электроемкость 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. 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. Электромагнитные волны.

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. Эффект Комптона. Давление света.

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
103	1	Изучение основного закона динамики вращательного движения	2
112	2	Изучение колебаний математического маятника	2
113	2	Определение логарифмического декремента затухания.	2
119	3	Определение отношения теплоемкости Cp/Cv методом адиабатического расширения.	2
200	4	Электрические измерения	2
203	4	Исследование электростатических полей на моделях с токопроводящим листом	2
204	4	Определение электроемкости конденсатора	2
202	4	Определение сопротивления проводника мостовым методом	2
201	5	Правила Кирхгофа	2
213	6	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2
222	6	Изучение явлении самоиндукции и взаимной индукции	2
4	7	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
5	7	Дифракция Френеля на круглом отверстии	2
209	8	Изучение явления фотоэффекта	2
331	9	Определение энергии гамма - излучения методом поглощения	2
		Итого:	32

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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
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	1-3	Контрольная работа	2
9	4	Закон Кулона. Работа сил электростатического поля. Электроемкость конденсаторов.	2
10	5	Постоянный ток. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа	2
11	6	Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей. Взаимодействие двух проводников с током.	2
12	6	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция.	2
13	7	Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.	2
14	8	Тепловое излучение, законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Явление фотоэффекта.	2
15	8, 9	Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	2
16	4-9	Контрольная работа	2
		Итого:	32

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 978-5-8414-1209-9.

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. Пискарева; 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 Авиастроение, 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 Мб). - 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. Чакак; 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, МООК: «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.