

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики

наименование кафедры

протокол № 2 от "15" 02 2018.

Заведующий кафедрой

Кафедра физики и методики преподавания физики

А.Г. Четверикова

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст.преподаватель кафедры ФМПФ О.Г.Белокопытова

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика И.П.Болодурина

код, наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета А.Д.Стрекаловская

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации 60451

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка бакалавра, сочетающего широкую фундаментальную научную и практическую подготовку, умение проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в своей профессиональной деятельности. Физика как наука об общих законах природы лежит в основе изучения общетеоретических и специальных технических дисциплин. Знание физики необходимо математикам-прикладникам для успешной работы в коллективах с представителями естественных и технических наук, инженерами и техниками.

Задачи:

усвоение основных представлений о материи, формах и способах её существования; ознакомление со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей), языком и методами физики; выяснение на конкретных примерах органической связи между физикой, математикой и вычислительной техникой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.22 Уравнения математической физики, Б.1.В.ДВ.6.3 Численные методы математической физики*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основы фундаментальных физических теорий классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики. Уметь: применять физические законы при решении задач; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях. Владеть: навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки и представления результатов измерений.	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
Знать: методы научного познания природы; современную физическую картину мира: свойства вещества и поля, пространственно-временные закономерности, динамические и статистические законы природы, элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия, строение и эволюции Вселенной. Уметь: описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания. Владеть: навыками экспериментального определения величин.	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
Знать: смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов и постулатов, а также вклад российских и	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики. Уметь: применять физические знания для решения физических задач; приводить примеры практического применения физических знаний. Владеть: навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки и представления результатов измерений.	и применять современный математический аппарат

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	144	432
Контактная работа:	60,25	52,25	51,25	163,75
Лекции (Л)	28	28	18	74
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	16	40
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: - <i>самостоятельное изучение разделов</i> (Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей. Явления переноса. Изопроцессы. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации диэлектриков. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Электромагнитные волны, их получение, энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.); - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> - <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к коллоквиумам;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	83,75	91,75	92,75	268,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	88	18	10	10	50
2	Молекулярная физика и термодинамика	56	10	6	6	34
	Итого:	144	28	16	16	84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Электростатика	34	6	4	2	22
4	Постоянный ток	34	6	4	2	22
5	Электромагнетизм	42	10	4	2	26
6	Оптика	34	6	4	2	22
	Итого:	144	28	16	8	92

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Атомная физика и основы квантовой механики	78	10	10	8	50
8	Физика твердого тела	66	8	6	8	44
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	432	74	48	40	270

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 раздела Механика:

Системы отсчета. Понятия о пространстве и времени. Кинематика произвольного движения. Скорость и ускорение произвольного движения. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Масса. Сила. Импульс. Закон сохранения импульса. Энергия. Механическая работа. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Механический принцип относительности. Специальная теория относительности.

№ 2 раздела Молекулярная физика и термодинамика:

Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Начала термодинамики. Изопрцессы. Тепловые и холодильные машины.

№ 3 раздела Электростатика:

Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Суперпозиция полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Электроемкость проводника. Единицы электроемкости.

Конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Сегнетоэлектрики.

№ 4 раздела Постоянный ток:

Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа выхода электронов. Эмиссионные явления и их применение.

№ 5 раздела Электромагнетизм:

Магнитное поле, его напряженность и вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей: кругового тока, прямого тока, магнитного поля соленоида. Взаимодействие двух проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитный поток. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Вектор магнитной индукции в веществе. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость среды. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны, их получение, энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.

№ 6 раздела Оптика:

Корпускулярно-волновой дуализм. Световая волна. Интерференция, дифракция и поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект.

№ 7 раздела Атомная физика и основы квантовой механики:

Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Гипотеза Луи-де-Бройля. Соотношение неопределенностей, волновая функция и уравнение Шредингера. Частица в одномерной бесконечно глубокой «потенциальной яме». Атом водорода, полная система квантовых чисел, принцип Паули, заполнение электронных оболочек, периодическая система элементов Менделеева.

№ 8 раздела Физика твердого тела:

Основы зонной теории проводимости кристаллов. Проводимость металлов. Понятие о сверхпроводимости. Полупроводники, принцип работы полупроводникового диода и транзистора.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
115	1	Движение твердого тела в поле тяжести Земли	2
111	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	2
109	1	Работа диссипативных сил	2
112	1	Физический и математический маятники	2
103	1	Определение момента инерции твердого тела	2
121	2	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	2
119	2	Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	2
200	3	Вводная работа. Назначение и характеристики электроизмерительных приборов	1

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
203	3	Изучение электростатического поля	1
204	3	Определение емкости конденсаторов	1
207	4	Измерение электродвижущей силы источника тока	1
201	4	Изучение разветвленных электрических цепей	1
222	5	Изучение явления самоиндукции и взаимной индукции	1
209	5	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд	1
210	5	Изучение взаимодействия электрических токов	1
204(о)	6	Изучение работы дифракционной решетки	1
210(о)	6	Изучение интерференции света	1
203(о)	6	Изучение закона Малюса	1
209(о)	6	Изучение явления фотоэффекта	1
330	7	Вводная работа. Санитарные нормы при работе с радиоактивными излучениями	1
311	7	Изучение спектров испускания атомов водорода	2
331	7	Определение энергии гамма-излучения методом поглощения	2
333	7	Определение минимальной энергии бета-излучения	2
321	8	Эффект Холла	1
322	8	Температурная зависимость проводимости полупроводников	1
308	8	Определение точки Кюри	1
323	8	Изучение полупроводникового диода	1
324	8	Изучение транзистора	1
		Итого:	40

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	2
2	1	Движение тела под углом к горизонту	2
3	1	Динамика материальной точки	2
4	1	Вращательное движение твердых тел	2
5	1	Законы сохранения	2
6	1	Гармонические колебания	2
7	2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	2
8	1	Законы термодинамики	2
9	3	Расчет электрических полей	2
10	4	Расчет цепей постоянного тока	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
11	4	Правила Кирхгофа	2
12	5	Закон Био- Савара-Лапласа	2
13	5	Расчет магнитных полей	2
14	5	Явление электромагнитной индукции	2
15	6	Расчет полей интерференции	2
16	6	Распределение интенсивности света в дифракционной картине	2
17	6	Законы теплового излучения	2
18	6	Квантовая природа излучения	2
19	7	Волновые свойства частиц	2
20	7	Теория атома водорода по Бору	2
21	7	Обобщенная формула Бальмера	2
22	7	Соотношение неопределенностей	2
23	7	Элементы квантовой механики	2
24	8	Элементы физики твердого тела	2
		Итого:	48

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. **Трофимова, Т. И. Курс физики** [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / Т. И. Трофимова.- 20-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-0627-0.
6. **Легута, С. Курс физики: оптика** [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов

инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Физический факультет. - Оренбург : ОГУ, 2014. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259245

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. **Волков, Г. М. Объемные наноматериалы** [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле-и тракторостроение" / Г. М. Волков. - Москва : КноРус, 2013. - 168 с. : ил. - Библиогр.: с. 159. - Прил.: с. 160-164. - Глоссарий: с. 165-168. - ISBN 978-5-406-03188-9.

5. **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.

5.3 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. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
2. <http://fizika.ru/> - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
3. <http://elementy.ru/lib/lections> - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.
4. <http://mipt.ru/> - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
5. <http://www.imyanauki.ru/> - Ученые изобретатели России
<https://universarium.org/catalog.ru/> - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, MOOK: «Ключевые идеи физики».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

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.

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 магнетизма», «Оптики», «Атомной и ядерной физики».

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.