Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.14 Физика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

2140255

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.14 Физика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № ____6____от "_22__" ____02_____ 2024 г.

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

Исполнители:

доцент Лантух Ю.Д.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы А.С.Боровский
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н.Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
А.Д.Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Лантух Ю.Д., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка специалиста, 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 бакалаврам техники и технологий 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, технической механикой и информационными технологиями.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19.2 Электроника специальных организационно-технических систем, Б1.Д.Б.25 Теория автоматического управления, Б1.Д.Б.29.2 Прикладные математические модели, Б1.Д.В.Э.6.1 Робототехника, Б1.Д.В.Э.6.2 Основы мехатроники*

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 анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1-В-1 Знание методов математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук ОПК-1-В-2 Умение анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний ОПК-1-В-3 Владение навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности с применением законов и методов естественных наук и математики	**Знать:** методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук. **Уметь:** анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний. **Владеть:** навыками проведения исследований объектов профессиональной деятельности с применением законов и методов естественных наук и математики.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**324**
Контактная работа:	**61,25**	**61,25**	**122,5**
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса « »;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**118,75**	**82,75**	**201,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	92	16	8	8	60
2	Молекулярная физика и термодинамика	88	12	8	8	60
	Итого:	180	28	16	16	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Электричество и магнетизм	52	10	6	6	30
4	Оптика	52	10	6	6	30
5	Атомная и ядерная физика	40	8	4	4	24
	Итого:	144	28	16	16	84
	Всего:	324	56	32	32	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Физические основы механики

Механическое движение. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Силы в природе. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон сохранения механической энергии.

Свободные и вынужденные колебания, резонанс. Упругие волны.

№ 2 Молекулярная физика и термодинамика

Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температура. Давление. Барометрическая формула. Максвелловское распределение молекул по скоростям.

Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия и её статистическое толкование. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.

№ 3 Электричество и магнетизм

Электростатическое поле в вакууме. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Поток вектора напряженности электрического поля. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводника. Условия существования постоянного тока. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома; сопротивление проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Основы классической электронной теории. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей. Взаимодействие двух проводников с током. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимоиндукции. Вихревые токи. Трансформаторы.

№ 4 Оптика

Законы геометрической оптики, Полное внутреннее отражение. Оптические системы. Аберрации оптических систем.

Шкала электромагнитных волн. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Явление двойного лучепреломления. Закон Малюса. Закон Брюстера. Электронная теория дисперсии. Рассеяние света. Поглощение света.

№ 5 Атомная и ядерная физика

Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда по рассеиванию частиц, Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Квантовые числа.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Теория Луи де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Молекулы и химические связи. Лазеры.

Понятие о зонной теории проводимости твердых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Состав атомного ядра. Массовое и зарядовое число. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Ядерные реакции. Ядерная реакция деления. Ядерная реакция синтеза. Радиоактивность.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Вводная работа. Элементы теории ошибок и обработка результатов измерений.	2
2	1	Изучение динамики простейших систем с помощью машины Атвуда.	2
3	1	Маятники	2
4	1	Определение логарифмического декремента затухания	2
5	2	Определение отношения теплоемкости Ср/Сv методом адиабатического расширения.	2
6	2	Определение коэффициента вязкости методом Скокса	2
7	2	Определение температуры плавления сплава и приращения его энтропии.	2
8	2	Теплопроводность твердых тел	2
9	3	Изучение электростатических полей	2
10	3	Изучение разветвленных цепей. Проверка правил Кирхгофа	2
11	3	Изучение индукции и самоиндукции	2
12	4	Определение разрешающей способности человеческого глаза	2
13	4	Определение показателя преломления вещества	2
14	4	Изучение интерференции света	2
15	5	Изучение лазеров	2
16	5	Санитарные нормы при работе с радиоактивными препаратами	2
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Движение материальной точки. Скорость. Ускорение. Прямолинейное движение.	2
2	1	Вращательное движение. Законы Ньютона.	2
3	1	Законы сохранения: импульса, механической энергии, момента импульса.	2
4	1	Колебания и волны	2
5	2	Уравнение состояния идеального газа.	2
6	2	Уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	2
7	2	Распределение Максвелла числа молекул по скоростям.	2
8	2	Законы термодинамики.	2
9	3	Закон Кулона. Напряженность, потенциал. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей.	2
10	3	Электроемкость проводника, шара, конденсатора; соединение конденсаторов.	2
11	3	Постоянный ток. Закон Ома: для участка цепи, для полной цепи, для неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	2
12	3	Закон Био-Савара-Лапласа и его применения для расчета магнитных полей: кругового тока, прямого тока. Закон Ампера; сила Лоренца.	2
13	4	Законы геометрической оптики.	2
14	4	Волновая оптика: интерференция, дифракция и поляризация света	2
15	4	Фотоэффект.	2
16	5	Линейный спектр атома водорода; обобщенная формула	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Бальмера. Строение атома. Радиоактивность	
		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. 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. Самостоятельная работа с учебным текстом по физике [Электронный ресурс] : практикум / М. А. Кучеренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т" - Оренбург : ОГУ, 2016. - 127 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1444-8. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10216_20160505.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и 04.03.01 Химия / Ю. А. Гладышева, В. В. Гуньков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Механика. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1595-7.. - № гос. регистрации 0321700749. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf

2. Лабораторный практикум по теплофизике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Четверикова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.65 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1223-9. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6348_20141106.pdf

3. Изучение законов механики: методические указания / Е.В. Цветкова, Е.В. Волков, Г.С. Якупов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 48 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/8231_20150629.pdf

4. Сборник задач и вопросов по физике [Текст] : учебное пособие для студентов-иностранцев, обучающихся на подготовительных факультетах высших учебных заведений / **Н. Н. Вердеревская, С. П. Егорова**.- Стер. изд. - Москва : Альянс, 2017. - 296 с. : ил. - Прил.: с. 203-216. - Слов.: с. 217-295. - ISBN 978-5-00106-071-9.

5.3 Периодические издания

1. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021, https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12

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. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Системы авто-матизированного проектирования аддитивных технологий»;
5. https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
6. https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Общие вопросы философии науки»;
7. Nature Physics : журнал. - Nature Journals; 2022, https://www.nature.com/nphys/ .

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС[1]
2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.
5. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

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.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории: «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика» оснащенные лабораторным оборудованием, плакатами, таблицами физических величин. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

---

[1] **Для Рабочих станций в редакции «Стандартная»**

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.