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
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Эко- и агротехнологии
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

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

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № 5 от "17" 02 2023г.

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

Исполнители:

Старший преподаватель _____ Ю.А. Гладышева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Русанов А.М.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Гладышева Ю.А., 2023
© ОГУ, 2023

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.
Задачи:
- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности	**Знать:** философские основы познания и логического мышления, методы научного познания для решения поставленных задач, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований **Уметь:** Применять естественно-научные знания в профессиональной деятельности, использовать навыки лабораторной работы и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности **Владеть:** фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, наук о Земле и биологии; навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе знаний в области математических и(или) естественных наук, используя современные образовательные и информационные технологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**44,25**	**44,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**63,75** *13,75* *10* *18* *4* *14*	**63,75** *13,75* *10* *18* *4* *14*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	16	3	3	2	8
2	Молекулярная физика	12	2	2	-	8
3	Основы термодинамики	16	3	3	2	8
4	Колебания и волны	12	2	2	-	8
5	Электростатика. Постоянный ток	14	2	2	2	8
6	Электромагнетизм	12	2	2	-	8
7	Оптика	14	2	2	2	8
8	Квантовая и атомная физика. Ядерная физика	12	2	2	-	8
	Итого:	108	18	18	8	64
	Всего:	108	18	18	8	64

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Поступательное движение. Величины, характеризующие поступательное движение. Вращательное движение и его характеристики. Механическая работа. Мощность. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса материальной точки и закон сохранения момента импульса для материальной точки. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. ИСО. НИСО. 1-ый закон Ньютона. Инерция. Понятие силы. 2-ой закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Равнодействующая сила. Сложение сил. Силы в природе. Сила упругости. Сила трения. Тяготение. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Импульс системы закон его сохранения. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей. Преобразования Лоренца.

2 Молекулярная физика

Предмет и методы молекулярной физики. Термодинамические состояния и термодинамические параметры. Основные положения МКТ. Количество вещества. Число Авогадро, молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Температура, методы ее измерения, температурные шкалы. Основное уравнение МКТ. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Уравнение Максвелла.

3 Основы термодинамики

Идеальный газ. Степени свободы. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Тепловые машины. Циклические процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости, твердые тела. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

4 Колебания и волны

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Графическое изображение гармонического колебательного движения. Энергия гармонического колебательного движения материальной точки. Гармонический осциллятор. Виды маятников. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Механизм волнового движения. Уравнение бегущей волны.

5 Электростатика. Постоянный ток

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. Теорема Гаусса. Электроемкость проводника. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Вектор электрического смещения. Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Эмиссионные явления и их применение.

7 Электромагнетизм

Магнитное поле и его характеристики. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимоиндукции. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Уравнения Максвелла.

7 Оптика

Основные законы оптики. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса-Френеля. Волновая оптика. Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия. Рассеяние света.

8 Квантовая и атомная физика. Ядерная физика

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Резерфорда и ядерная модель атома. Постулаты Бора. Спектр водорода. Резонансное свечение и люминесценция. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии. Энергия Ферми. Атомные системы со многими электронами. Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули. Состав и структура ядра. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра. Электрические свойства и форма ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер. Модельные представления о структуре ядер. Капельная модель ядра. Оболочечная модель ядра. Условие стабильности ядер. Элементарные частицы.

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	3	Определение молярных теплоемкостей воздуха при постоянном объеме и постоянном давлении	2
3	5	Вводная работа. Назначение и характеристики электроизмерительных приборов	2
4	7	Дифракционные решетки.	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Решение задач по теме: «Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения»	3
2	2	Решение задач по теме: «Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов»	2
3	3	Решение задач по теме: «Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам»	3
4	4	Решение задач по теме: «Механические колебания и волны»	2
5	5	Решение задач по теме: «Закон Ома для расчета электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца»	2
6	6	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция. Закон Фарадея»	2
7	7	Решение задач по теме: «Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Закон Малюса»	2
8	8	Решение задач по теме: «Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Формула Бальмера»	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Редкин, Ю. Н. Курс физики: базовый курс лекций : [12+] / Ю. Н. Редкин, С. Г. Ворончихин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575457 (дата обращения: 09.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0814-8. – Текст : электронный.
2. Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262 (дата обращения: 09.03.2023). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник : [16+] / В. А. Никеров. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 136 с. : ил., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684326 (дата обращения: 09.03.2023). – ISBN 978-5-394-00691-3. – Текст : электронный.
2. 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.
3. Летута, 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.

5.3 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. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

6. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Естественно-научная картина мира [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - «Открытое образование»/ Разработчик курса: «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», режим доступа: https://openedu.ru/course/urfu/MCS/?session=spring_2023
2. Введение в физику [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - «Открытое образование»/ Разработчик курса: Санкт-Петербургский государственный университет, режим доступа: https://openedu.ru/program/spbu/PHYS/?session=self_paced_2022
3. http://fizika.ru/ - Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей.
4. http://elementy.ru/lib/lections - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира.
5. http://mipt.ru/ - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).
6. http://www.imyanauki.ru/ - Ученые изобретатели России
7. https://universarium.org/catalog.ru/ - Он-лайн платформа: «Универсариум», Курсы, МООК: «Ключевые идеи физики»
8. Федорчук Н. М. Курс физики. Основные законы. Явления. Эффекты: Учеб. пособие : в 3 кн. / Н. М. Федорчук. − Книга 1. Физические основы механики. Элементы теории относительности. Электричество. Магнетизм. Электромагнитное поле. − Череповец : РИО ЧВВИУРЭ, 2018. − 250 с. : ил. https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_010103355?page=2&rotate=0&theme=white3
9. Павлов, А. М. Курс общей физики. Механика.А. М. Павлов. − М.− Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2019. − 412 с. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_07000490839/

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

1. Операционная система РЕД ОС[1]
2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. 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.
5. Естественно-научная картина мира [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - «Открытое образование»/ Разработчик курса: «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», режим доступа: https://openedu.ru/course/urfu/MCS/?session=spring_2023
6. Введение в физику [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - «Открытое образование»/ Разработчик курса: Санкт-Петербургский государственный университет, режим доступа: https://openedu.ru/program/spbu/PHYS/?session=self_paced_2022

Раздел 1.01 [1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)

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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины.

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.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплины и подлежит ежегодному обновлению.