

Минобрнауки России
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.22 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.22 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "29" 01 2021 г.

Декан факультета экономики и права

наименование факультета

подпись

О.Н. Григорьева
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

расшифровка подписи

А.В. Сидоров

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Л.А. Омеляненко

Заведующий библиотекой

личная подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Сидоров А.В., 2021

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

Задачи:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, правильного понимания границ применимости различных физических законов и теорий;
- усвоение основных физических понятий, моделей и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- развитие у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать такие задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой;
- выработка начальных навыков ведения научных исследований физических явлений и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Технология проектирования образовательных программ, Б1.Д.Б.23 Основы математической обработки информации, Б1.Д.В.3 Математический анализ, Б1.Д.В.4 Функциональный анализ, Б1.Д.В.5 Практикум по решению профессиональных задач, Б1.Д.В.6 Теория и методика обучения математике, Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

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-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5-В-1 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к планируемому результату обучения и воспитания ОПК-5-В-2 Обеспечивает объективность и достоверность оценки предметных, метапредметных и личностных достижений обучающихся	Знать: – основные понятия, явления и законы классической и современной физики; – фундаментальные физические константы Уметь: – применять физические законы для решения типовых задач и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ОПК-5-В-3 Выявляет и корректирует трудности в достижении планируемых результатов освоения образовательной программы, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса	осуществлять идеализацию физических явлений и процессов для алгоритмической формализации и построения математических моделей; – оценивать и прогнозировать результаты вычислений Владеть: – навыками постановки, формализации и алгоритмизации при решении физических задач
ОПК-6 Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	ОПК-6-В-1 Осуществляет отбор и применяет психолого-педагогические технологии с учетом индивидуальных особенностей обучающихся ОПК-6-В-2 Применяет специальные технологии и методы, позволяющие проводить коррекционно-развивающую работу, формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся ОПК-6-В-3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты в соответствии с образовательными потребностями обучающихся и особенностями их развития	Знать: – методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь: – пользоваться таблицами и справочниками; – ориентироваться в потоке научно-технической информации Владеть: – методами построения математических моделей и осуществления математической обработки результатов расчетов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.	91,5 +	91,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	16	1	0	2	13
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	16	1	0	2	13
3	Электромагнетизм	16	1	0	0	15
4	Физика колебаний и волн	16	1	0	2	13
5	Оптика, квантовая природа излучения	16	1	0	2	13
6	Элементы квантовой физики и квантовой статистики	14	0	0	2	12
7	Атомное ядро. Элементарные частицы	14	1	0	0	13
	Итого:	108	6	0	10	92
	Всего:	108	6	0	10	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Физические основы механики

Международная система единиц. Кинематика. Уравнения движения. Силы в механике. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Принцип относительности Галилея. Динамика вращательного движения твердого тела. Основы релятивистской механики. Кинематика и динамика твердых тел, жидкостей и газов

Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики

Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ и его свойства. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Три начала термодинамики, термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и превращения. Классическая статистика. Явления переноса. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса

Раздел 3 Электромагнетизм

Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатика в вакууме и в веществе. Электрическая индукция. Энергия электростатического поля. Основные характеристики тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Разветвленные электрические цепи. Токи в различных средах. Основные характеристики магнитного поля. Магнитостатика в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Переменный ток. Электрический колебательный контур. Резонанс токов, резонанс напряжений. Связь электрических и магнитных полей. Уравнения Максвелла. Принцип относительности в электродинамике

Раздел 4 Физика колебаний и волн

Гармонический и ангармонический осциллятор. Математический, пружинный и физический маятники. Классификация колебаний. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Интерференция и дифракция волн. Энергия волны. Эффект Доплера.

Раздел 5 Оптика, квантовая природа излучения

Геометрическая оптика. Элементы Фурье-оптики. Фотометрия. Основные световые и энергетические характеристики. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление

Раздел 6 Элементы квантовой физика и квантовой статистики

Теория атома водорода по Бору. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера для стационарных состояний атома. Фермионы и бозоны. Элементы квантовой физики твердого тела

Раздел 7 Атомное ядро. Элементарные частицы

Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакторы. Термоядерные реакции. Типы фундаментальных взаимодействий в природе. Классификация элементарных частиц

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Законы сохранения импульса и энергии в механике	2
2	2	Изучение свойств жидкости. Определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости	2
3	4	Изучения работы электронного осциллографа	2
4	5	Изучения внешнего фотоэффекта. Определение постоянной Планка	2
5	6	Изучения вакуумного диода и его характеристик	2
		Итого:	10

4.4 Контрольная работа (3 семестр)

Примерные задания по выполнению контрольной работы (3 семестр):

Задание 1. Радиопередатчик, работающий на спутнике, позволяет фиксировать его угловое положение. Однако преломление радиоволн в атмосфере приводит при этом к небольшой ошибке. Так, для спутника, видимого под углом 45° к вертикали, ошибка составляет две угловых минуты. Определить показатель преломления радиоволн атмосферой, считая её толщину малой по сравнению с высотой, на которой летит спутник.

Задание 2. Для уменьшения доли отражённого света от поверхности стекла на неё наносят тонкую плёнку, показатель преломления которой меньше показателя преломления стекла (просветление оптики). Какой наименьшей толщины плёнку с показателем преломления $n = 4/3$ надо нанести на поверхность стекла, чтобы при падении (нормально к поверхности) света, содержащего излучение двух длин волн с $\lambda_1 = 700$ нм и $\lambda_2 = 420$ нм, отражённый свет был максимально ослаблен для обеих длин волн?

Задание 3. При некотором максимальном значении задерживающей разности потенциалов на вакуумном фотоэлементе фототок с поверхности катода, облучаемого светом с длиной волны λ_0 , прекращается. Если изменить длину волны света в $\alpha = 2$ раза, то для прекращения фототока необходимо увеличить задерживающую разность потенциалов в $\beta = 3$ раза. Определить длину волны λ_0 , если известно, что работа выхода материала катода $A = 1,89$ эВ, а постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с. Заряд электрона $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Задание 4. Атом вещества с атомным весом A , жёстко закреплённый в кристаллической решётке, поглощает свет с частотой ν_0 . При какой частоте будет наблюдаться поглощение в этом веществе, находящемся в газообразном состоянии? Масса протона равна m_p .

Задание 5. Если направить поток протонов на кусок льда из тяжёлой воды D_2O , то при минимальной кинетической энергии протонов $E_1 = 1,4$ МэВ происходит ядерная реакция с образованием ядер ${}^3_2\text{He}$. Какую минимальную кинетическую энергию E_2 надо сообщить ядрам дейтерия, чтобы при их попадании на кусок льда из обычной воды произошла эта же ядерная реакция?

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Никеров, В.А. Физика: современный курс / В.А. Никеров. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 452 с. – ISBN 978-5-394-03392-6. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262>.

5.2 Дополнительная литература

1 Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика / В.А. Никеров. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 136 с. – ISBN 978-5-394-00691-3. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116499>.

2 Погожих, С.А. Физика. Сборник задач: механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика / С.А. Погожих, С.А. Стрельцов; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. – ISBN 978-5-7782-3830-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576742>.

3 Петров, Н.Ю. Физика. Вводный курс: основы молекулярной физики и термодинамики / Н.Ю. Петров, Е.И. Кренева, Н.В. Тарасенко, М.Р. Мирсияпов; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 132 с. – ISBN 978-5-7782-3686-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576198>.

5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский госуд. университет печати им. И.Федорова.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Физика. Учебный компьютерный курс компании «Физикон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://physics.ru>;

2 <https://www.coursera.org/> – «Coursera», MOOK: «Физика в опытах. Часть 1. Механика»; «Физика в опытах. Часть 2. Электричество и магнетизм»; «Физика в опытах. Часть 3. Колебания и молекулярная физика»; «Физика в опытах. Часть 4. Волны и оптика»;

3 <https://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

4 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

5 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

6 <http://katalog.iot.ru/index.php> – Федеральный портал «Российское образование»;

7 <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

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

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

- 1 операционная система Microsoft Windows;
- 2 Microsoft Office;
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- 4 Яндекс браузер;
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;
- 6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2021]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;
- 7 <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал (физика, химия и биология);
- 8 <https://educon.by/index.php/materials/phys> – Физика. Учебные материалы;
- 9 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Физика» оснащенная следующими комплектами лабораторного оборудования: штангенциркули, микрометры; технические весы; установка лабораторная «Маятник Обербека» с электронным блоком, установка лабораторная «Определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом капель и методом отрыва кольца», установка лабораторная «Изучение закона Ома для участка цепи и Изучение закона Ома для неоднородной цепи», установка лабораторная «Изучения электромагнитных колебаний и фигур Лиссажу с помощью электронного осциллографа», установка лабораторная «Изучения законов излучения абсолютного черного тела. Определение постоянной Стефана-Больцмана», установка лабораторная «Изучения внешнего фотоэффекта. Проверка законов Столетова. Определение постоянной Планка». В лаборатории имеются стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, учебные стенды.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.