

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Теоретическая физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика, Физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Орск 2023

Рабочая программа «Б1.Д.В.6 Теоретическая физика»
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, информатики и физики

наименование кафедры

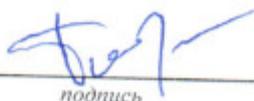
протокол № 10 от «07» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Ткачева И.А.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.
наименование кафедры *личная подпись* *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

наименование

личная подпись

Абрамов С.М.

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____

личная подпись

Камышанова М.В.

расшифровка подписи

Начальник ОИТ _____

личная подпись

Сапрыкин М.В.

расшифровка подписи

© Ткачева И.А., 2023

© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование систематизированных знаний в области основ теоретической физики, формирование профессионально значимых знаний и умений в области теоретического метода изучения физики, а также формирование знаний концептуальных и теоретических основ современной физики и физической сущности явлений и процессов в природе, ее места в общей системе наук и ценностей.

Задачи:

- раскрытие содержания основных понятий и категорий, принципов и законов, экспериментальных основ и математических методов теоретической физики;
- развить естественнонаучную образованность студентов, способность использовать естественнонаучные знания и научные методы в учебной, профессиональной, повседневной жизни;
- развить понимание ценности естественнонаучных знаний для жизни, здоровья, выполнения профессиональных функций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Общая физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Теоретические основы школьного курса физики*

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
ПК*-3 Способен формировать у обучающихся на основе учета их индивидуальных особенностей конкретные знания, умения и навыки в области физики в реализации основных общеобразовательных программ основного общего, среднего общего и среднего профессионального образования	ПК*-3-В-1 Знать основы общетеоретических дисциплин по физике, программы и учебники, теорию и методику преподавания физики (закономерности процесса его преподавания, основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий) в объеме, необходимом для решения профессиональных задач в области педагогической, проектной, научно-исследовательской и культурно-просветительской деятельности ПК*-3-В-2 Уметь критически анализировать учебные материалы в области физики с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования;	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные понятия и аксиоматические положения теоретической физики;- основные физические и математические понятия и закономерности, а также их роль в формировании целостных представлений о современной физической картине мира у учащихся;- вывод на их основе основных законов естественных наук;- способы использования этих законов для анализа конкретных физических систем. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять принципы и законы теоретической физики для анализа

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	конструировать содержание обучения по физике в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся; разрабатывать рабочие программы по физическим дисциплинам в соответствии с требованиями ФГОС основного и среднего общего образования	<p>конкретных физических процессов и явлений.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами теоретической физики; - навыками анализа природных явлений и процессов с помощью представлений теоретической физики; - устойчивой мотивацией к проведению физических исследований теоретического и экспериментального характера; - методологией исследования в области как общей, так и теоретической физики.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	9 семестр	10 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	44,25	55,25	99,5
Лекции (Л)	12	20	32
Практические занятия (ПЗ)	22	34	56
Лабораторные работы (ЛР)	10		10
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	63,75	52,75	116,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	4	14
- подготовка к лабораторным занятиям;	18	20	38
- подготовка к практическим занятиям;	22	20	42
- самостоятельное изучение разделов;	10	6	16
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	2,75	6,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет и методы классической механики	9	1			8

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Кинематика	17	1	4	4	8
3	Основания Ньютоновской механики	14	2	4		8
4	Динамика материальной точки	16	2	4	2	8
5	Динамика системы материальных точек	16	2	4	2	8
6	Некоторые задачи динамики	16	2	4	2	8
7	Основные принципы СТО, релятивистская кинематика и динамика	20	2	2		16
	Итого:	108	12	22	10	64

Разделы дисциплины, изучаемые в 10 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Электромагнитное поле в вакууме	62	6	10		12
9	Электромагнитное поле в веществе	44	6	10		14
10	Электромагнитные волны	42	6	10		14
11	Квазистационарное электромагнитное поле	34	2	4		14
	Итого:	108	20	34		54
	Всего:	216	32	56	10	118

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и методы классической механики. Модели классической механики: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время в классической механике. Элементарные события. Системы отсчета. Геометрические преобразования систем отсчета.

Раздел 2. Кинематика. Кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор и закон движения, скорость, ускорение, секторная скорость. Изменение кинематических характеристик при геометрических преобразованиях систем отсчета. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость. Распределение скоростей и ускорений в твердом теле. Преобразование скорости и ускорения при переходе из одной системы отсчета в другую. Преобразования Галилея.

Раздел 3. Основания Ньютоновской механики. Свойства симметрии пространства и времени. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Задание состояния механической системы в классической механике. Принцип причинности. Масса и сила. Законы Ньютона. Уравнение движения и начальные условия. Основные задачи динамики.

Раздел 4. Динамика материальной точки (частицы). Импульс, момент импульса и кинетическая энергия материальной точки, их преобразование при переходе из одной системы отсчета в другую. Работа силы, силовое поле и потенциальная энергия. Основные теоремы динамики материальной точки. Интегралы движения. Законы сохранения. Движение несвободной частицы, силы реакции.

Раздел 5. Динамика системы материальных точек (частиц). Основные теоремы динамики системы частиц без связей. Законы сохранения для системы частиц. Связь законов сохранения с симметриями пространства и времени и симметрией силового поля. Центр инерции, его скорость. Теорема о движении центра инерции. Теорема Кенига.

Раздел 6. Некоторые задачи динамики. Задача двух тел, ее сведение к ограниченной задаче, приведенная масса. Движение частицы в центрально-симметричном поле. Финитное движение в гравитационном поле. Законы Кеплера. Рассеяние частиц на силовом центре. Одномерный гармонический осциллятор. Свободные и вынужденные колебания материальной точки. Резонанс.

Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Собственные частоты. Нормальные координаты. Движение частиц в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности.

Раздел 7. Основные принципы СТО, релятивистская кинематика и динамика. Экспериментальные основания СТО. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их кинематические следствия. Преобразование скорости. Пространство Минковского. Ковариантная форма записи физических законов. Интервал. Собственное время, четырехмерная скорость. Связь между релятивистскими энергией и импульсом. Релятивистское обобщение законов Ньютона. Физическое поле как вид материи. Энергия связи. Распад частиц, теоретическое условие распада.

Раздел 8. Электромагнитное поле в вакууме. Предмет и методы электродинамики. Основные понятия математической теории поля: циркуляция, поток, ротор, дивергенция. Основные задачи электродинамики. Электростатическое поле в вакууме, его описание и характеристики. Электростатическая теорема Гаусса-Остроградского. Электромагнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Ток смещения. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в вакууме и следствия из неё. Закон сохранения электрического заряда, как следствие из данной системы. Скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля.

Раздел 9. Электромагнитное поле в веществе. Усреднение уравнений Максвелла в среде, поляризация и намагничённость среды, векторы индукции и напряженностей полей. Граничные условия для нормальных составляющих векторов напряжённости и индукции электромагнитного поля. Граничные условия для тангенциальных составляющих векторов напряжённости и индукции электромагнитного поля. Электростатика проводников и диэлектриков. Электрическое поле в проводниках в отсутствие токов проводимости. Стационарное электрическое поле. Стационарное магнитное поле. Ферромагнетизм. Сверхпроводимость.

Раздел 10. Электромагнитные волны. Электромагнитные волны в вакууме. Уравнения электромагнитных волн. Волновое уравнение, вывод его из системы уравнений Максвелла. Излучение и рассеяние, радиационное трение. Электромагнитные волны в анизотропных средах.

Раздел 11. Квазистационарное электромагнитное поле. Квазистационарное электромагнитное поле, скин-эффект. Магнитная гидродинамика

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела.	4
	4	Основные теоремы динамики материальной точки.	2
	4	Законы сохранения	2
	6	Свободные и вынужденные колебания материальной точки.	2
		Итого:	10

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9 семестр			
1	2	Кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор и закон движения, скорость, ускорение, секторная скорость	2
2	2	Поступательное и вращательное движение твердого тела	2
3, 4	3	Основные задачи динамики	4
5	4	Основные теоремы динамики материальной точки	2
6	4	Законы сохранения	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
7	5	Основные теоремы динамики системы частиц без связей	2
8	5	Законы сохранения для системы частиц	2
9	6	Задача двух тел	2
10	6	Движение частицы в центрально-симметричном поле.	2
11	7	Преобразования Лоренца и их кинематические следствия.	2
10 семестр			
1	7	Основные задачи электродинамики. Понятия математической теории поля	2
2-4	8	Электростатическое поле в вакууме. Теорема Гаусса-Остроградского.	6
5-6	8	Электромагнитное поле в вакууме. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в вакууме и следствия из неё.	4
7-9	9	Электромагнитное поле в веществе. Граничные условия	6
10-11	9	Стационарное электрическое поле. Стационарное магнитное поле	4
12-14	10	Электромагнитные волны в вакууме.	6
15-16	10	Электромагнитные волны в анизотропных средах.	4
17-18	11	Квазистационарное электромагнитное поле, скин-эффект.	4
		Итого:	56

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Кинематика	5
3	Основания Ньютоновской механики	5
4	Динамика материальной точки (частицы)	5
5	Динамика системы материальных точек (частиц)	5
6	Некоторые задачи динамики	6
7	Основные принципы СТО, релятивистская кинематика и динамика	6
8	Электромагнитное поле в вакууме	8
9	Электромагнитное поле в веществе	8
10	Электромагнитные волны	8
11	Квазистационарное электромагнитное поле	10
	Итого	66

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Корзов, К. Н. Основы теоретической физики : учебник : [12+] / К. Н. Корзов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 364 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617110> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2532-9. – DOI 10.23681/617110. – Текст : электронный.

2. 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> – ISBN 978-5-394-00691-3. – Текст : электронный.

3. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм : учебник / В.А. Алешкевич. – Москва : Физматлит, 2014. – 404 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275299>

4. Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Ю. Садыкова, Е. С. Нефедьев, А. А. Иванова, Э. И. Галеева ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 96 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683821> (дата обращения: 30.06.2023). – Библиогр.: с. 92. – ISBN 978-5-7882-2821-1. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Физика: Разделы «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика» (организация самостоятельной работы студентов) : учебно-методическое пособие / сост. О.А. Денисова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный университет экономики и сервиса», Кафедра «Физика». – Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014. – Ч. 1. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272458>

2. Казанцева, А.Б. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / А.Б. Казанцева, Н.В. Соина, Г.Н. Гольцман ; Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Прометей, 2012. – Раздел 5. Молекулярная физика. – 144 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212157>

3. Аринштейн, Э. А. Элементы теоретической физики : учебное пособие / Э. А. Аринштейн ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2011. – 162 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571830> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00524-4. – Текст : электронный.

4. Давидович М. В. Итерационные методы решения задач электродинамики [Электронный ресурс] : монография / М. В. Давидович – М. Директ-Медиа, 2015. - 249 с. – Режим доступа : https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429795.

5.3 Периодические издания

Физика в школе (архив 2000-2021)

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
5. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
6. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
7. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
8. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
9. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
10. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
11. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. www.ufn.ru – сайт журнала «Успехи физических наук»
2. <http://www.scietific.ru/journal/news.html> - электронный научный журнал «Новости науки»
3. <http://dic.academic.ru/misc/enc3p.nsf/ListW> - это Большой Энциклопедический словарь

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа,	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307);	
- для проведения лабораторных работ в лаборатории «Механика» (2-312)	Учебная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук, звуковые колонки). Стенды к лабораторным работам: 1) «Изучение закона падения на машине Атвуда» (испытание электромагнита и электронного секундомера). 2) «Определение ускорения силы тяжести с помощью физического маятника» (механическая работа). 3) «Определение момента инерции платформы и проверка теоремы Штейнера методом крутильных колебаний» (механическая работа). 4) «Измерение скорости полета пули с помощью баллистического маятника» (механическая работа). 5) «Определение момента инерции маховика» (механическая работа). 6) «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы».
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-204, 2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-311)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.