Минобрнауки России

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

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.12 Общий физический практикум»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Физика наноматериалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.12 Общий физический практикум*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 5 от "18 " февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ В.М. Налбандян
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикташева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Налбандян В.М., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Предметом данной дисциплины является изучение и исследование физических законов и явлений, рассматриваемых в курсе общей физики.

Цель (цели) освоения дисциплины:
является обучение слушателей практическому исследованию физических явлений и проверки на практике законов физики, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и умение обрабатывать полученные экспериментальные данные.

Задачи:
- освоение новых методов научных исследований;
- освоение новых теорий и моделей;
- математическое моделирование процессов и объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований;
- обработка полученных результатов на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- проведение занятий в учебных лабораториях вузов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Молекулярная физика, Б1.Д.Б.18 Оптика, Б1.Д.Б.19 Атомная физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа, 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	**Знать:** философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач **Уметь:** применять философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		методы системного анализа, для решения поставленных задач **Владеть:** методами научного и системного анализа для решения поставленных задач
ПК*-2 Способен проводить научные исследования в избранной экспериментальной или теоретической области с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК*-2-В-1 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ПК*-2-В-2 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта ПК*-2-В-3 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных	**Знать:** содержание разделов общей физики, математического анализа и геометрии с целью исследования и изучения физических явлений и процессов на практике; **Уметь:** решать физические задачи, используя современную приборную базу **Владеть:** навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов					
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**144**	**108**	**108**	**108**	**576**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**	**34,25**	**34,25**	**34,25**	**171,25**
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	34	34	34	170
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,25
Самостоятельная работа: *самоподготовка (проработка и*	**73,75**	**109,75**	**73,75**	**73,75**	**73,75**	**404,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов					
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	всего
повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)						
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	**зачет**	**зачет**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	9			5	4
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	24			7	17
2	Динамика поступательного и вращательного движения	25			7	18
3	Законы сохранения в механике	25			8	17
4	Статика	25			7	18
	Итого:	108			34	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	17			7	10
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории	42			9	33
2	Основы термодинамики	42			9	33
3	Реальные газы, жидкости и твердые тела	43			9	34
	Итого:	144			34	110

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электростатика	21			7	14
2	Постоянный электрический ток	21			6	15
3	Магнитное поле	21			7	14
4	Электромагнитная индукция	22			7	15
5	Магнитные свойства вещества	23			7	16
	Итого:	108			34	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	9			5	4
1	Фотометрия	19			5	14
2	Геометрическая оптика	20			6	14
3	Интерференция и дифракция света	20			6	14
4	Поляризация света	20			6	14
5	Волновые процессы	20			6	14
	Итого:	108			34	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	10			6	4
1	Спектры атомов и молекул	24			7	17
2	Оптические и квантовые генераторы	25			7	18
3	Модели строения ядра	24			7	17
4	Методы регистрации заряженных частиц	25			7	18
	Итого:	108			34	74
	Всего:	576			170	406

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 семестр

Введение

Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности приборов. Теория ошибок.

Раздел №1 Кинематика поступательного и вращательного движения

Закон движения. Скорость тела. Ускорение. Кинематика твердого тела.

Раздел №2 Динамика поступательного и вращательного движения

Законы Ньютона. Основной закон динамики вращательного движения.

Раздел №3 Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения момента импульса.

Раздел №4 Статика

Виды равновесия. Условия равновесия тел.

2 семестр

Введение

Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности приборов. Теория ошибок.

Раздел №1 Основные положения молекулярно-кинетической теории

Размеры и масса молекул. Диффузия и броуновское движение. Опытные газовые законы. Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Раздел №2 Основы термодинамики

Способы изменения внутренней энергии. Работа газа. Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики.

Раздел №3 Реальные газы, жидкости и твердые тела

Строение газа, жидкости, твердого тела.

3 семестр

Введение

Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности приборов. Теория ошибок.

Раздел №1 Электростатика

Электризация. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле.

Раздел №2 Постоянный электрический ток

Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома для участка цепи, для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Раздел №3 Магнитное поле

Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Раздел №4 Электромагнитная индукция

Опыты Фарадея. Закон ЭМИ. Самоиндукция. Взаимная индукция.

Раздел №5 Магнитные свойства вещества

Пара-, диа- и ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.

4 семестр

Введение

Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности приборов. Теория ошибок.

Раздел №1 Фотометрия

Фотометрические и энергетические величины. Законы освещенности.

Раздел №2 Геометрическая оптика

Свет как луч. Законы геометрической оптики. Ход лучей в призме, плоскопараллельной пластинке. Линзы и изображения, даваемые линзами.

Раздел №3 Интерференция и дифракция света

Способы получения интерференционной картины. Когерентные источники. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.

Раздел №4 Поляризация света

Естественный и поляризованный свет. Линейно-поляризованная световая волна. Законы Брюстера.

Раздел №5 Волновые процессы

Колебания струны. Колебания воздуха в трубе. Электромагнитные колебания в кабеле.

5 семестр

Введение

Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности приборов. Теория ошибок.

Раздел №1 Спектры атомов и молекул

Квантовые числа. Правила перехода. Теория Бора. Энергетический спектр атома водорода.

Раздел №2 Оптические и квантовые генераторы

Спонтанное и вынужденное излучение. Лазер. Виды лазеров. Применение лазеров.

Раздел №3 Модели строения ядра

Одночастичные, многочастичные и обобщенные модели ядра.

Раздел №4 Методы регистрации заряженных частиц

Счетчик Гейгера-Мюллера. Камера Вильсона. Пузырьковая камера. Космические лучи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		1 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Математическая обработка результатов измерений и представление экспериментальных данных.	5
1	2	Законы Ньютона.	2
2	3	Законы сохранения импульса и механической энергии.	3
3	1,2	Маятники.	2
4	2	Основное уравнение динамики вращательного движения.	3
5	2	Теорема Гюйгенса-Штейнера.	2
6	1,2	Определение момента инерции колеса.	3
7	3	Закон сохранения момента количества движения.	2
8	4	Изучение деформации растяжения и сжатия.	3
9	4	Изучение деформации кручения и сдвига.	2
10	2	Определение коэффициентов трения качения.	2
11	3	Изучение тензора инерции твердого тела.	2
12	1,2	Свободные и вынужденные колебания.	3
		2 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом.	7
1		Мощность, теплоемкость и КПД нагревателя.	3
2	1	Опытные законы идеального газа.	3
3	1	Теплоемкость металлов.	3
4	2	Теплота плавления, изменение энтропии.	3
5	2	Теплоемкость и теплота парообразования воды.	3
6	2	Отношение cp/cv в диапазоне температур.	3
7	3	Поверхностное натяжение в диапазоне температур.	3
8	3	Вязкость жидкости в диапазоне температур.	3
9	3	Теплопроводность газов.	3
		3 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом (устройство и принцип работы электронного осциллографа).	7
1	1	Исследование электростатического поля (моделирование).	3
2	2	Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника.	3
3	1	Измерение диэлектрической проницаемости вещества.	3
4	3	Исследование постоянного магнитного поля (моделирование).	3
5	5	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика и определение магнитной проницаемости.	3
6	5	Снятие петли гистерезиса и определение точки Кюри.	3
7	4	Определение параметров индуктивно связанных катушек.	3
8	3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	3
9	2	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	3
		4 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Методика настройки оптической	5

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		установки.	
1	1	Основы фотометрии.	3
2	2	Элементы геометрической оптики.	3
3	3	Интерференция света.	3
4	3	Дифракция световых волн.	3
5	4	Поляризация света.	2
6	5	Стоячие звуковые волны в трубе.	3
7	5	Колебания струны.	3
8	5	Электромагнитные волны в кабеле.	3
9	5	Интерференция звука.	3
10	5	Ультразвуковые волны в жидкости.	3
		5 семестр	
1		Вводная лабораторная работа. Изучение монохроматора.	6
2	1	Изучение основных законов внешнего фотоэффекта.	2
3	1	Тепловое излучение. Формула Планка.	2
4	2	Спектральные характеристики фотопроводимости (внутренний фотоэффект).	2
5	2	Спектр излучения атома водорода.	2
6	2	Спектр свечения щелочных металлов (натрия).	2
7	2	Спектр поглощения молекул йода.	2
8	1	Нормальный эффект Зеемана.	2
9	3	Радиус ядра. Способы определения радиуса атомного ядра.	2
10	3	Структура атомных ядер. Ядерные модели.	2
11	3	Счетчик Гейгера-Мюллера.	2
12	4	Прохождение тяжелых заряженных частиц через вещество. Взаимодействие альфа-частиц с веществом.	2
13	4	Прохождение легких заряженных частиц через вещество. Экспериментальные методы детектирования бета-частиц.	2
14	4	Взаимодействие гамма-лучей с веществом.	2
15	4	Взаимодействие нейтронов с веществом.	2
		Итого:	170

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин . - М. : Физматлит, 2002.. - ISBN 5-9221-0229-X. - ISBN 5-89155-077-6 Т. 1 : Механика. - , 2002. - 560 с. - Указ.: с. 554-560. - ISBN 5-9221-0225-7. - ISBN 5-89155-078-4.

2 Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин . - М. : Физматлит, 2003. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика. - , 2003. - 576 с. - Библиогр.: с. 559-567. - ISBN 5-9221-0226-5. - ISBN 5-89155-079-2.

3 Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин . - М. : Физматлит, 2002.. - ISBN 5-9221-0229-X. - ISBN 5-89155-077-6 Т. 3 : Электричество. - , 2002. - 656 с - ISBN 5-9221-0227-3. - ISBN 5-89155-086-5.

4 Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин . - М. : Физматлит, 2002.. - ISBN 5-9221-0229-X. - ISBN 5-89155-077-6 Т. 4 : Оптика. - , 2002. - 792 с. - Указ.: с. 780-791. - ISBN 5-9221-0228-1. - ISBN 5-89155-087-3.

5 Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] : в 5 т.: учеб. пособие для вузов / Д. В. Сивухин . - М. : Физматлит, 2002.. - ISBN 5-9221-0229-X. - ISBN 5-89155-077-6 Т. 5 : Атомная и ядерная физика. - , 2002. - 784 с. - Указ.: с. 769-782. - ISBN 5-9221-0230-3. - ISBN 5-89155-088-1.

5.2 Дополнительная литература

1 Чмерева, Т. М. Геометрическая и волновая оптика [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 03.03.03 Радиофизика / Т. М. Чмерева, В. М. Налбандян; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.42 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 121 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 7.0 - ISBN 978-5-7410-2305-1. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/109689_20191002.pdf .

2. Ландсберг, Г. С. Оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. С. Ландсберг.- 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1976. - 928 с. - (Общий курс физики).

5.3 Периодические издания

Журнал Квант [Электронный ресурс].

Успехи физических наук: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

«Термодинамика и молекулярная физика» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование» / Разработчик курса: Московский физико-технический институт, режим доступа: https://openedu.ru/course/mipt/TERMDY/.

«Механика» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование» / Разработчик курса: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, режим доступа: https://openedu.ru/course/msu/MECH/.

«Электромагнетизм» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование» / Разработчик курса: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, режим доступа: https://openedu.ru/course/msu/ELMAG/.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС

2 Пакет офисных приложений LibreOffice

3 Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий 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 используется лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

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