

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиопизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.30 Обций физический практикум»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от " 13 " февраля 20 18 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

Э.К. Гадаева

расшифровка подписи

должность

подпись

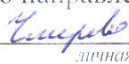
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование



личная подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

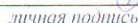
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Гадаева Э.К., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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 базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Механика, Б.1.Б.11 Молекулярная физика, Б.1.Б.12 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.13 Оптика, Б.1.Б.14 Атомная физика, Б.1.Б.16.1 Математический анализ, Б.1.Б.16.2 Аналитическая геометрия и линейная алгебра*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Механика, Б.1.Б.11 Молекулярная физика, Б.1.Б.12 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.13 Оптика, Б.1.Б.14 Атомная физика, Б.1.В.ОД.3 Специальный физический практикум, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - методику совершенствования личности; Уметь: - планировать учебный день; Владеть: - опытом самоорганизации и самообразования	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: - школьный курс физики, геометрии и начала анализа; - знать принцип работы и устройство простейших приборов и установок физических лабораторий; - меры безопасности работы в физических лабораториях Уметь: - предлагать методы и способы измерения той или иной физической величины, проверки физического закона и т.д.; Владеть: - навыком работы с простейшим лабораторным оборудованием и приборами	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
Знать: - приемы самообразования;	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Уметь:</u> - - работать с учебником, справочной и энциклопедической литературой; - работать в сети Интернет, каталогом библиотеки, электронным каталогом <u>Владеть:</u> - навыком работы уверенного пользователя ПК	новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
<u>Знать:</u> - приемы и методы решения стандартных задач; <u>Уметь:</u> - решать стандартные задачи профессиональной деятельности; <u>Владеть:</u> - способами и методиками решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<u>Знать:</u> - принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования; <u>Уметь:</u> - использовать установки, приборы, механизмы для измерения физических величин; <u>Владеть:</u> - навыком работы с различными установками и механизмами в лаборатории физики	ПК-1 способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
<u>Знать:</u> - принципы действия и устройства приборов, механизмов, машин, установок, используемых в лаборатории физики; <u>Уметь:</u> - использовать основные методы радиофизических измерений; <u>Владеть:</u> - навыком работы при использовании методов радиофизических измерений;	ПК-2 способностью использовать основные методы радиофизических измерений
<u>Знать:</u> - принципы работы на ПК; <u>Уметь:</u> - решать физические задачи с использованием информационных технологий; <u>Владеть:</u> - навыком работы с математическими программными пакетами, например, «Wolfram Mathematica», обеспечивающими решение физических задач	ПК-3 владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц (540 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов					
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	72	144	72	540
Контактная работа:	50,25	50,25	50,25	50,25	34,25	235,25
Лабораторные работы (ЛР)	50	50	50	50	34	234
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям;	93,75	57,75	21,75	93,75	37,75	304,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	зачет	зачет	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	23			5	18
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	30			11	19
2	Динамика поступательного и вращательного движения	30			11	19
3	Законы сохранения в механике	31			12	19
4	Статика	30			11	19
	Итого:	144			50	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	24			10	14
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории	27			13	14
2	Основы термодинамики	29			14	15
3	Реальные газы, жидкости и твердые тела	28			13	15
	Итого:	108			50	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электростатика	14			10	4
2	Постоянный электрический ток	15			10	5
3	Магнитное поле	14			10	4
4	Электромагнитная индукция	15			10	5
5	Магнитные свойства вещества	14			10	4
	Итого:	72			50	22

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	20			5	15
1	Фотометрия	20			5	15
2	Геометрическая оптика	25			10	15
3	Интерференция и дифракция света	27			10	17
4	Поляризация света	25			10	15
5	Волновые процессы	27			10	17
	Итого:	144			50	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Введение	12			6	6
1	Спектры атомов и молекул	15			7	8
2	Оптические и квантовые генераторы	15			7	8
3	Модели строения ядра	15			7	8
4	Методы регистрации заряженных частиц	15			7	8
	Итого:	72			34	38
	Всего:	540			234	306

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.	4
3	1,2	Маятники.	5
4	2	Основное уравнение динамики вращательного движения.	3
5	2	Теорема Гюйгенса-Штейнера.	3
6	1,2	Определение момента инерции колеса.	3
7	3	Закон сохранения момента количества движения.	4
8	4	Изучение деформации растяжения и сжатия.	5
9	4	Изучение деформации кручения и сдвига.	6
10	2	Определение коэффициентов трения качения.	3
11	3	Изучение тензора инерции твердого тела.	4
12	1,2	Свободные и вынужденные колебания.	3
		2 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом.	5
1		Мощность, теплоемкость и КПД нагревателя.	5
2	1	Опытные законы идеального газа.	6
3	1	Теплоемкость металлов.	7
4	2	Теплота плавления, изменение энтропии.	4
5	2	Теплоемкость и теплота парообразования воды.	6
6	2	Отношение c_p/c_v в диапазоне температур.	4
7	3	Поверхностное натяжение в диапазоне температур.	5
8	3	Вязкость жидкости в диапазоне температур.	4
9	3	Теплопроводность газов.	4
		3 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Знакомство с лабораторным комплексом (устройство и принцип работы электронного осциллографа).	5
1	1	Исследование электростатического поля (моделирование).	5
2	2	Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника.	5

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	1	Измерение диэлектрической проницаемости вещества.	5
4	3	Исследование постоянного магнитного поля (моделирование).	5
5	5	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика и определение магнитной проницаемости.	5
6	5	Снятие петли гистерезиса и определение точки Кюри.	5
7	4	Определение параметров индуктивно связанных катушек.	5
8	3	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	5
9	2	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	5
		4 семестр	
		Вводная лабораторная работа. Методика настройки оптической установки.	5
1	1	Основы фотометрии.	5
2	2	Элементы геометрической оптики.	10
3	3	Интерференция света.	5
4	3	Дифракция световых волн.	5
5	4	Поляризация света.	10
6	5	Стоячие звуковые волны в трубе.	2
7	5	Колебания струны.	2
8	5	Электромагнитные волны в кабеле.	2
9	5	Интерференция звука.	2
10	5	Ультразвуковые волны в жидкости.	2
		5 семестр	
1		Вводная лабораторная работа. Изучение монохроматора.	4
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:	234

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Механика: Учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 512 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00757-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/219285>
2. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60х90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>
3. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Семкина Л.И., Rogozin К.И. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2016. - 290 с.: ISBN 978-5-4387-0562-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/675264>
4. Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-002494-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/141416>
5. Атомная физика. Теоретические основы и лабораторный практикум: Уч. пос. / В.Е.Граков, С.А.Маскевич и др.; Под общ. ред. А.П.Клищенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 333с.: 60х90 1/16. - (Высшее обр.). (п) ISBN 978-5-16-004688-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/218015>

5.2 Дополнительная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / А.А. Кураев, Т.Л. Попова, А.К. Синицын. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 424 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006211-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/367972>
2. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015-212с.: 60х90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0350-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438135>

5.3 Периодические издания

Журнал Квант [Электронный ресурс].

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

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МФТИ: «Термодинамика и молекулярная физика»; «Квантовая физика»
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МГУ им. М.В. Ломоносова: «Электромагнетизм»; «Механика».

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по механике предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума. Механика, закрепленная за кафедрой БФФКС ФизФ.

Для проведения лабораторного практикума по молекулярной физике предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума. Молекулярная физика и термодинамика, закрепленная за кафедрой БФФКС ФизФ.

Для проведения лабораторного практикума по электричеству и магнетизму предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума. Электричество и магнетизм, закрепленная за кафедрой БФФКС ФизФ.

Для проведения лабораторного практикума по оптике предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума. Оптика и атомная физика, закрепленная за кафедрой РФиЭ ФизФ.

Для проведения лабораторного практикума по колебаниям и волнам предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума, закрепленная за кафедрой РФиЭ ФизФ.

Для проведения лабораторного практикума по атомной и ядерной физике предназначена специализированная лаборатория – Лаборатория физического практикума. Оптика и атомная физика, закрепленная за кафедрой РФиЭ ФизФ.

Лабораторные работы по механике выполняются на учебных установках: «Машина Атвуда», «Баллистический маятник», «Маятник Обербека» и т.д.

Лабораторные работы по молекулярной физике выполняются на следующих установках: ЛКТ-6 №26 «Свойства газов», ЛКТ-7 №13 «Свойства жидкости», ЛКТ-8 №28 «Свойства твердого тела», ЛКТ-9 №40 «Основы молекулярной физики и термодинамики».

Лабораторные работы по электричеству и магнетизму выполняются на установках по выполнению базовых экспериментов ЭМФ.001 РБЭ (910).

Лабораторные работы по оптике выполняются на установках УМОГ-3 для демонстрации экспериментов по оптике с комплектами приспособлений для моделирования и комплектами оптических деталей по физической оптике в оправах.

Лабораторные работы по физике атомов и атомных явлений выполняются на установках ЛКК-1Р «Спектры. Фотоэффект. Эффект Зеемана».

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;