Минобрнауки России

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

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Основы электронной оптики и масспектрометрии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Основы электронной оптики и масспектрометрии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.02.2024г.

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

Исполнители:

доцент — Кручинин Н.Ю.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

©Кручинин Н.Ю., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
является обучение студентов основам электронной оптики, привитие им практических навыков в применении полученных теоретических знаний к решению конкретных задач.

Задачи:
1) изучение основных свойств осесимметричных электрических и магнитных полей;
2) изучение расчетов и методов исследования траектории заряженной частицы в электрическом и магнитном поле;
3) изучение устройства и принципа действия электронных линз, масс-спектрометров, электронного микроскопа просвечивающего типа;
4) приобретение навыков решения задач по движению заряженной частицы в электрическом и магнитном поле.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности	**Знать:** основные аспекты для исполнения удачного решения той или иной задачи **Уметь:** определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения **Владеть:** навыками проектной деятельности
ПК*-1 Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации электронных приборов и	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы специализированных знаний в области радиоэлектроники, телекоммуникационных систем и антенных комплексов ПК*-1-В-2 Владеет специализированными	**Знать:** - основные закономерности движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин ПК*-1-В-3 Умеет решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	- виды электронных линз, принцип их действия и область применения; - принцип действия и устройство масс-спектрографа, электронного микроскопа **Уметь:** - решать задачи на движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; **Владеть:** - опытом работы с осциллографом (отклоняющими системами), массспектрографом, электронным микроскопом

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75**	**109,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	31	2	2		27
2	Геометрическая электронная оптика	42	6	8		28
3	Отклоняющие системы	36	5	4		27
4	Электронный микроскоп	35	5	2		28
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение

Основные понятия электронной оптики. Движение электронов в электростатическом и магнитном полях.

Раздел № 2 Геометрическая электронная оптика

Электронно-оптический показатель преломления. Методы расчета и экспериментального исследования электростатических и магнитных полей. Осесимметричные электрические и магнитные поля. Траектории электронов в осесимметричных полях. Методы нахождения траекторий электронов. Электронные линзы и электростатические электронные зеркала. Построение изображения в электронных линзах. Основы общей теории фокусировки электронных пучков. Частный случай: фокусировка в электрическом поле.

Раздел № 3 Отклоняющие системы

Отклоняющие электронно-оптические системы. Масс-спектрограф. Отклоняющие двумерные электрические и магнитные поля. Бета-спектрометры.

Раздел № 4 Электронный микроскоп

Переход от светооптического микроскопа к электронному. Электронный микроскоп просвечивающего типа. Электронный микроскоп растрового типа.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2,3	1	Решение задач на движение электронов в электростатическом и магнитном полях	3
4,5	2	Решение задач, связанные с использованием оптикомеханической аналогии.	2
6,7	2	Решение задач на расчет траекторий электронов в осесимметричных полях	2
8,9	2	Решение задач, связанные с графическим построением траекторий электронов в электростатическом и магнитном полях	2
10,11	2	Решение задач по фокусировке электронных пучков	2
12-15	3	Решение задач по движению заряженных частиц в отклоняющих системах	4
16,17	4	Решение задач, связанные с электронным микроскопом	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебное пособие / И. В. Савельев . - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники).. - ISBN 978-5-8114-1206-8 Т. 2 : Электричество и магнетизм. - , 2011. - 343 с. : ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342. - ISBN 978-5-8114-1208-2.

5.2 Дополнительная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : в 5 кн.: учебник / И. В. Савельев . - М. : АСТАстрель, Кн. 2 : Электричество и магнетизм. - 2003. - 336 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Успехи физических наук».

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://ufn.ru/ - журнал «Успехи физических наук».
2. http://kvant.mccme.ru/ - журнал «Квант»

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

1. SMath Studio. Математическая программа с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения. Режим доступа: http://ru.smath.info/010

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 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.

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