

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 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 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.2 Основы электронной оптики и спектроскопии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "17" сентября 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

подпись

А.П. Русинов

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

подпись

Э.К. Гадаева

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование

подпись

Т.М. Чмерева

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Гадаева Э.К., 2021

© ОГУ, 2021

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
ПК*-1 Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	ПК*-1-В-1 Знает фундаментальные основы специализированных знаний в области радиоэлектроники, телекоммуникационных систем и антенных комплексов ПК*-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин	Знать: - основные закономерности движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; - 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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		системами), масспектрографом, электронным микроскопом
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-3 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных	<u>Знать:</u> основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> проводить исследования в сфере профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> навыками работы с современным приборным оборудованием

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 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; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ 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

5.1 Основная литература

Панова, Т. В. Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия : [16+] / Т. В. Панова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. – 80 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563044> (дата обращения: 27.05.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7779-2052-2. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

Кельман, В. М. Электронная оптика : [16+] / В. М. Кельман. – Изд. 3-е. – Ленинград : Издательство "Наука", Ленинградское отделение, 1968. – 498 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474083> (дата обращения: 27.05.2021). – Текст : электронный.

Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 376 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234010> (дата обращения: 27.05.2021). – ISBN 978-5-98704-652-4. – Текст : электронный.

Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2011. – 568 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994> (дата обращения: 27.05.2021). – ISBN 978-5-98704-533-6. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

Журнал Квант [Электронный ресурс]

5.4 Интернет-ресурсы

«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 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

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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.