

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического фа-
культета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эмиссионная электроника

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204
2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры

общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина _____

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета

_____ О.В. Кузнецова _____
)

Разработчики _____ _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «**Эмиссионная электроника**» является изучение эмиссионных процессов и их закономерностей для вторичных корпускулярных потоков при энергетическом воздействии на поверхность твердого тела, приобретения навыков физического эксперимента и применения законов эмиссии в электронных устройствах и приборах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Учебная дисциплина «**Эмиссионная электроника**» относится к Блоку 1, циклу Б1.В.ОД.11.2 обязательные дисциплины (вариативная часть).

2.1. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика

Математика

Теоретическая физика

2.2. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Вакуумные технологии

Микро- и наноэлектроника

Квантовая электроника

Производственная (преддипломная) практика

Выпускная квалификационная работа

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (общепрофессиональных-ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Характеристики коммуникационной способности. Форма устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках	Сформулировать цель межличностного и межкультурного взаимодействия	Навыками коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
2.	ОПК-8	Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Алгоритмы получения информации при проведении экспериментальных работ и расчетов	Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современных методов физического эксперимента	Практическими навыками решения прикладных задач эмиссионной электроники, в том числе и с использованием пакетов прикладных программ
3.	ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики	Критерии инновационных направлений развития технической физики	Находить варианты решений и обосновывать их выбор направлений эксперимента и расчетов	Навыками разработки инновационных решений и обоснования вариантов достижения поставленной задачи

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Эмиссионная электроника»					
Цель дисциплины		Целью дисциплины «Эмиссионная электроника» является изучение эмиссионных процессов и их закономерностей для вторичных корпускулярных потоков при энергетическом воздействии на поверхность твердого тела, приобретения навыков физического эксперимента и применения законов эмиссии в электронных устройствах и приборах.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать:</p> <p>Характеристики коммуникативной способности.</p> <p>Форма устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках.</p> <p>Уметь:</p> <p>Сформулировать цель межличностного и межкультурного взаимодействия.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, применения существующих способов коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках</p>	<p>Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен</p>	<p>Пороговый:</p> <p>знать фундаментальные основы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках.</p> <p>Повышенный:</p> <p>Уметь интегрировать имеющиеся знания и применять полученные знания коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.</p>

Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-8	Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<p>Знать: Алгоритмы получения информации при проведении экспериментальных работ и расчетов.</p> <p>Уметь: Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современных методов физического эксперимента.</p> <p>Владеть: Практическими навыками решения прикладных задач эмиссионной электроники, в том числе и с использованием пакетов прикладных программ.</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения существующих способов принятия решений по способам применения прикладных задач эмиссионной электроники.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	<p>Пороговый: Знать алгоритмы анализа и использования различных современных физических, аналитических и технологических установок и аппаратуры.</p> <p>Повышенный: Владеть основными навыками систематизации результатов исследования экспериментальными и теоретическими методами.</p>
ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики	<p>Знать: Критерии инновационных направлений развития технической физики.</p> <p>Уметь: Находить варианты решений и обосновывать их выбор направлений эксперимента и расчетов.</p> <p>Владеть: Навыками разработки ин-</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения вариантов направлений эксперимента и расчетов.	Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен	<p>Пороговый: Понимание основных варианты выбора оценке инновационного потенциала. Навыками разработки инновационных решений и обоснования вариантов достижения поставленной задачи.</p> <p>Повышенный: Принятие решений на и</p>

		новационных решений и обоснования вариантов достижения поставленной задачи.			обоснования вариантов достижения поставленной задачи на основе критериев экономической эффективности.
--	--	---	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		8 часов	
1	2	3	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	54	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	
2. Самостоятельная работа студента (всего)	72	72	
В том числе			
<i>СРС в семестре:</i>	72	72	
Курсовая работа	КП		
	КР		
Другие виды СРС:			
Подготовка к лабораторным работам	18	18	
Подготовка к защите лабораторных работ	36	36	
Выполнение домашних заданий	18	18	
<i>СРС в период сессии</i>	36	36	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (экз.)	экз.	экз.
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	144	144
	зач. ед.	4	4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Введение. Физическая природа эмиссии. Свойства гетерогенных и гомогенных поверхностей	Работа выхода электрона. Составляющие работы выхода. Поверхностные состояния Тамма и Шокли. Атомное строение монокристаллических и поликристаллических эмиттеров.
	2	Фотоэлектронная эмиссия.	Фотоны и их энергия. Уравнение фотоэффекта. Частотные характеристики. Фотоэлементы и умножители
	3	Автоэлектронная эмиссия	Аномальный и нормальный эффект Шоттки. Коэффициент формы Уравнение Фаулера-Нордгейма. Табулированные коэффициенты.
	4	Вторичная электрон-электронная эмиссия. Вторичная ионно-электронная эмиссия	Методы измерения. Анализаторы. Зависимость от угла и энергии. Истинно-вторичные электроны. Упруго- и неупругоотраженные электроны. Эффект Оже Энергораспределение вторичных электронов. Дисперсия и рельеф поверхности. Температурные и угловые зависимости
	5	Вторичная ионно-ионная эмиссия	Упруго- и неупруго- рассеянные ионы. Энергетические, угловые и температурные зависимости. Метод масс-спектрометрии вторичных ионов. Метод рассеянных ионов низких и высоких энергий.
	6	Основные квантовомеханические эффекты и нано-электроника	Периодическая характер эмиссионных свойств. Структура, состав и количество атомов эмиттеров. Принцип действия и устройства лазера на квантовых точках

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	1	Введение. Физическая природа эмиссии. Свойства гетерогенных и гомогенных поверхностей	4	4	-	16	24	Защита лабораторных работ. Проверка домашних заданий (1-3 недели)
	2	Фотоэлектронная эмиссия.	2	2		10	14	Защита лабораторных работ. Проверка домашних заданий (4-5 недели)
	3	Автоэлектронная эмиссия	2	2		10	14	Защита лабораторных работ. Проверка домашних заданий (6 недели)
	4	Вторичная электрон-электронная эмиссия. Вторичная ионно-электронная эмиссия. Вторичная ионно-ионная эмиссия	4	8		24	36	Защита лабораторных работ. (7-10 недели)
	5	Основные квантово-механические эффекты и наноэлектроника	6	2		12	20	Защита лабораторных работ. Проверка домашних заданий (11-18 недели)
	Разделы 1-5					36	36	Экзамен
	ИТОГО за семестр			18	18	-	90	144
ВСЕГО			18	18	-	90	144	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1.	Физическая природа эмиссии. Свойства ге-	1. Атомное строение монокристаллических и поликристаллических эмиттеров.	2

		терогенных и гомогенных поверхностей	2. Аномальный и нормальный эффект Шоттки.	2
	2	Фотоэлектронная эмиссия	3. Частотные характеристики фотоэлементов и умножителей.	2
	4.	Автоэлектронная эмиссия	4.Прямая Фаулера – Нордгейма. Табулированные коэффициенты.	2
	5	Вторичная электронная эмиссия. Вторичная ионно-электронная эмиссия. Вторичная ионно-ионная эмиссия	5. Анализатор Юза-Рожанского	2
			6. Упруго и неупруго отраженные электроны.	2
			7. Энергетические, угловые и температурные зависимости.	2
			8. Метод масс-спектрометрии вторичных ионов.	2
	6.	Основные квантово-механические эффекты и нанoeлектроника	9. Квантовые точки.	2
Итого за семестр				18

2.4. Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1.	Введение. Физическая природа эмиссии. Свойства гетерогенных и гомогенных поверхностей	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защитам лабораторных работ	8
			Выполнение домашних заданий	4
	2.	Фотоэлектронная эмиссия	Подготовка к лабораторным работам	2
			Подготовка к защитам лабораторных работ	4

		Выполнение домашних заданий	4
3.	Автоэлектронная эмиссия	Подготовка к лабораторным работам	2
		Подготовка к защитам лабораторных работ	4
		Выполнение домашних заданий	4
4.	Вторичная электронная эмиссия. Вторичная ионно-электронная эмиссия. Вторичная ионно-ионная эмиссия	Подготовка к лабораторным работам	8
		Подготовка к защитам лабораторных работ	16
5.	Основные квантово-механические эффекты и наноэлектроника	Подготовка к лабораторным работам	2
		Подготовка к защитам лабораторных работ	4
		Выполнение домашних заданий	6
1-6	Экзамен	Изучение конспектов лекций по теме 1	4
		Изучение конспектов лекций по теме 2	4
		Изучение конспектов лекций по теме 3	4
		Изучение конспектов лекций по теме 4	4
		Изучение конспектов лекций по теме 5	4
		Изучение основной и дополнительной литературы	8
		Работа со справочными материалами	4
		Сдача экзамена	4
ИТОГО в семестре:			108
ВСЕГО			108

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	Владимиров, Г.Г. Физическая электроника. Эмиссия и взаимодействие частиц с твердым телом [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Г. Владимиров. – СПб.: Лань, 2013. – 368 с. – Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/38838 (дата обращения: 22.07.2020).	1-5	8	ЭБС	
2	Сушков, А.Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Сушков. — Санкт-Петербург: Лань, 2004. – 464 с. – Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/639 (дата обращения: 22.07.2020).	1-5		ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
	2	3	4	5	6

1	Никитенков, Н. Н. Технология конструкционных материалов. Анализ поверхности методами атомной физики [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Никитенков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 202 с. – Режим доступа: URL: https://biblionline.ru/bcode/433936 (дата обращения: 22.07.2020).	1-6	8	ЭБС
2	Фурсей, Г.Н. Автоэлектронная эмиссия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.Н. Фурсей. – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.– Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/3805 (дата обращения: 22.07.2020).	3		ЭБС
3	Давыдов, С.Ю. Элементарное введение в теорию наносистем : учебное пособие / С.Ю. Давыдов, А.А. Лебедев, О.В. Посредник. – СПб.: Лань, 2014. – 192 с.Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/44757 (дата обращения: 22.07.2020).	5		ЭБС

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Книги, изданные при поддержке РФФИ [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books> (дата обращения: 22.07.2020)
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Информационные система «Единое окно доступа к общеобразовательным ресурсам» - Режим доступа: URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 10.08.2020)
2. Университетская библиотека ON-LINE – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub (дата обращения: 10.08.2020)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: без специальных требований.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: без специальных требований.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

- Стенд №1. Туннельный микроскоп, атомно-силовой микроскоп
Стенд №2. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, источник напряжения до 250В, цифровой вольтметр, микроамперметр
Стенд №3. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, цифровой вольтметр, микроамперметр, монохроматор УМ-2
Стенд №4. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, цифровой вольтметр, микроамперметр, источник напряжения до 250В
Стенд №5. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, электронная пушка, анализатор Юза-Рожанского, источник напряжения до 250В, микроамперметр
Стенд №6. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, электронная пушка, анализатор Юза-Рожанского, источник напряжения до 250В, микроамперметр, милливольтметр, термопара
Стенд №7. Квадрупольный масс-спектрометр, Оже-спектрометр
Стенд №8. Вакуумный (двухэлектродный) прибор, цифровой вольтметр, микроамперметр, источник напряжения до 250В, блок питания подогрева электродов, милливольтметр, термопара
Стенд №9. Образцы островных плёнок, цифровой вольтметр, микроамперметр, источник напряжения до 250В

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Лабораторные работы	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеоза-

	писей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.
Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического фа-
культета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Эмиссионная электроника»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

изучение эмиссионных процессов и их закономерностей для вторичных корпускулярных потоков при энергетическом воздействии на поверхность твердого тела, приобретения навыков физического эксперимента и применения законов эмиссии в электронных устройствах и приборах

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

3. **Трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Характеристики коммуникативной способности. Форма устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках	Сформулировать цель межличностного и межкультурного взаимодействия	Навыками коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
2.	ОПК-8	Способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	Алгоритмы получения информации при проведении экспериментальных работ и расчетов	Понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современных методов физического эксперимента	Практическими навыками решения прикладных задач эмиссионной электроники, в том числе и с использованием пакетов прикладных программ
3.	ПК-2	Способность к участию в оценке инновационного потенциала новой продукции в избранной области технической физики	Критерии инновационных направлений развития технической физики	Находить варианты решений и обосновывать их выбор направлений экспериментальных и расчетов	Навыками разработки инновационных решений и обоснования вариантов достижения поставленной задачи

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Экзамен (8 семестр).**

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.