

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе и
инновациям

С.И. Гусев

**Кандидатский экзамен по специальности
"Специальная дисциплина "Физика
полупроводников""
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**
Учебный план 1.3.11._06_23_00.plx
1.3.11. Физика полупроводников
Квалификация **Кандидат физико-математических наук**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18		уп	рп
Иная контактная работа	1	1	1	1
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	3	3	3	3
Контактная работа	3	3	3	3
Сам. работа	16	16	16	16
Часы на контроль	53	53	53	53
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., проф., Холомина Татьяна Андреевна; д.ф.-м.н., зав. каф., Литвинов Владимир Георгиевич

Рабочая программа дисциплины

Кандидатский экзамен по специальности "Специальная дисциплина "Физика полупроводников""

разработана в соответствии с:

ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

1.3.11. Физика полупроводников

утвержденного учёным советом вуза от 03.03.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от 23.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023 - 2027 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель – установить глубину профессиональных знаний и уровень сформированности компетенций аспиранта, обучающихся по направлению подготовки 1.3.11. Физика полупроводников.
1.2	Задачи:
1.3	– определить уровень сформированности у аспиранта профессиональных знаний, умений и практических навыков;
1.4	– установить подготовленность специалиста к самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности.
1.5	Кандидатский экзамен по специальности является формой промежуточной аттестации при освоении программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 1.3.11. Физика полупроводников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные основы физики полупроводников, твердого тела, диэлектриков, материалов электронной техники, микро- и наноструктур.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять основные законы и положения физики полупроводников для объяснения физических явлений и эффектов, наблюдаемых в полупроводниковых материалах, структурах, электронных элементах.
3.3	Владеть:
3.3.1	применения физических основ физики полупроводников для планирования и проведения физического эксперимента, объяснения его результатов, прогнозирования технико-экономических эффектов от внедрения новых полупроводниковых материалов и структур в промышленное производство.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Подготовка к аттестации, иная контактная работа					
1.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа /Тема/	4	0			
1.2	Подготовка к кандидатскому экзамену по специальности "Специальная дисциплина "Физика полупроводников" /Ср/	4	16		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Подготовка к экзамену.
1.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	4	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Подготовка к экзамену.
1.4	Обсуждение результатов теоретических и экспериментальных исследований. /ИКР/	4	1			Контрольные вопросы.
1.5	Сдача кандидатского экзамена по специальности "Специальная дисциплина "Физика полупроводников" /Экзамен/	4	53			Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Кандидатский экзамен по специальности "Специальная дисциплина "Физика полупроводников").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Анфимов И. М., Кобелева С. П., Коновалов М. П., Осипов Ю. В., Орлова М. Н., Спицына Л. Г.	Физика твердого тела : сборник задач	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2011, 70 с.	978-5-87623- 426-1, http://www.iprbookshop.ru/56591.html
Л1.2	Разумовская И. В.	Физика твердого тела. Часть 2. Динамика кристаллической решетки. Тепловые свойства решетки	Москва: Прометей, 2011, 64 с.	978-5-4263- 0032-3, http://www.iprbookshop.ru/9611.html
Л1.3	Епифанов Г.И.	Физика твердого тела : учеб. пособие	СПб.: Лань, 2011, 288с.	978-5-8114- 1001-9
Л1.4	Холомина Т.А.	Электронные процессы в твердом теле : учеб. пособие	Рязань, 2017, 68с.	
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Вихров С. П., Холомина Т. А.	Свойства и применение металлов и полупроводников : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 80 с.	978-5-4487- 0365-2, http://www.iprbookshop.ru/79791.html
Л2.2	Холомина Т.А.	Физика твердого тела : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1294
Л2.3	Павлов П.В., Хохлов А.Ф.	Физика твердого тела : Учеб.для вузов	Н.Новгород, 1993, 491с.	5-230-03839- X
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ			
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ»			
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам			
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий			
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»			
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»			
Э7	Электронная библиотека РГРТУ			
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства				
Наименование		Описание		

Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader DC	Свободное ПО
Среда инженерно-графического программирования LabView 9	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	501 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор benQ Pб 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный
3	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Кандидатский экзамен по специальности "Специальная дисциплина "Физика полупроводников").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	25.12.23 12:07 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	25.12.23 12:08 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Гусев Сергей Игоревич, Проректор по научной работе и инновациям	25.12.23 12:08 (MSK)	Простая подпись