

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Микро и наноэлектроника»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01.09 «ФИЗИКА МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ СТРУКТУР»

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Радиофотоника

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено графиком, утвержденным заведующим кафедрой.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачёта и экзамена.

Форма проведения зачёта - устный ответ по билетам, содержащим вопрос и набор ответов, один из которых - правильный.

Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

По направлению подготовки 11.03.01. Радиотехника и рабочая программа дисциплины «Физика микроэлектронных структур» программы «Радиофотоника» предусмотрено формирование следующих профессиональных компетенций:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемых компетенций	Форма контроля
1	Введение Обзор современного состояния микроэлектроники.	ПК-2, ПК-5	экзамен
2	Физика полупроводников Понятие о нарушениях решетки. Эффект сужения ширины запрещенной зоны. Прямые и не прямые переходы. Рекомбинация в полупроводниках с непрямыми переходами. Поверхностная рекомбинация.	ПК-2, ПК-5	экзамен

3	Физика работы биполярных структур Влияние электрического поля на распределение носителей. Составляющие тока рекомбинации на поверхности и области объемного заряда эмиттерного перехода. Спад коэффициента усиления при больших токах.	ПК-2, ПК-5	экзамен
4	Физика работы структур металл-окисел-полупроводник Специфика токопрохождения в структурах с изопланарной изоляцией. Диаграмма зарядов. Напряжение плоских зон. Пороговое напряжение. ВАХ МДП-транзистора. Динамические свойства микроэлектронных структур.	ПК-2, ПК-5	экзамен
5	Проблемы субмикронной технологии Основные ограничения и тенденции развития. Предельные размеры элементов микросхем.	ПК-2, ПК-5	экзамен
6	Воздействие излучений Виды ионизирующих излучений и их основные характеристики. Взаимодействие излучений с кремнием. Влияние электрического поля и температуры.	ПК-2, ПК-5	экзамен
7	Радиационно-технологические методы Технологические аспекты использования излучений. Радиационно-стимулированная диффузия. Лазерный отжиг. Тепловая модель. Фотонный отжиг.	ПК-2, ПК-5	экзамен

Планируемые результаты обучения

Поскольку перечисленные компетенции носят интегральный характер, для разработки оценочных средств целесообразно выделить планируемые результаты обучения – знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Таким образом, в результате освоения дисциплины «Физика микроэлектронных структур» студенты должны:

Знать:

Результаты обучения	Показатели оценки результатов
Современный уровень развития физики микроэлектронных структур.	Знание современного уровня развития физики микроэлектронных структур.
Физика работы элементов интегральных микросхем.	Знание физики работы элементов интегральных микросхем.
Зависимость электрофизических параметров полупроводников от внешних воздействий.	Знание изменения электрофизических параметров полупроводников от внешних воздействий.
Методики экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур.	Знание методик экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур и проектирования тестовых структур.
Физические процессы в биполярных и полевых транзисторах при воздействии дестабилизирующих факторов.	Знание физических процессов в биполярных и полевых транзисторах при воздействии дестабилизирующих факторов.
Тенденции развития микроминитюаризации и ограничения предельных размеров микро – и	Знание тенденций развития микроминитюаризации и ограничения предельных размеров микро – и

наноструктур.	наноструктур.
---------------	---------------

Уметь:

Результаты обучения	Показатели оценки результатов
Оценить уровень воздействия внешних дестабилизирующих факторов для нарушения нормального функционирования микроэлектронных структур	Определение уровня воздействия внешних дестабилизирующих факторов для нарушения нормального функционирования микроэлектронных структур.
Рассчитать основные электрические параметры микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров	Расчет основных электрических параметров микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров.
Спроектировать физический эксперимент по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур.	Выполнение физического эксперимента по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур.
Прогнозировать изменения основных параметров микроэлектронных структур при воздействия внешних дестабилизирующих факторов.	Выполнение прогнозирования изменения основных параметров микроэлектронных структур при воздействия внешних дестабилизирующих факторов.

Владеть:

Результаты обучения	Показатели оценки результатов
Способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.), приемами работы со специальной литературой.	- пользоваться доступными способами поиска информационных источников с использованием современных Интернет технологий - критически мыслить, оценивать и анализировать результаты других исследователей.
Методами расчета основных электрические параметры микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров.	- демонстрация пользования методами расчета основных электрические параметры микроэлектронных структур на основе заданных физических и топологических параметров.
Методами проектирования физического эксперимента по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных.	- демонстрация методов проектирования физического эксперимента по экстракции электрофизических параметров микроэлектронных структур.
Методами прогнозирования изменения основных параметров микроэлектронных структур при воздействия внешних дестабилизирующих факторов.	- демонстрация навыков прогнозирования изменения основных параметров микроэлектронных структур при воздействия внешних дестабилизирующих факторов.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Физика микроэлектронных структур» является 8 семестр – экзамен.

Темы лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Формируемые компетенции	Форма контроля
-------	---------------------------------	-------------------------	----------------

1	Изучение свойств высоколегированного кремния	ПК-2, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, экзамен
2	Изучение тока инжекции	ПК-2, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, экзамен
3	Исследование параметров МДП-транзистора	ПК-2, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, экзамен
4	Изучение радиационно-стимулированного заряда	ПК-2, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

При оценивании компетенций необходимо учитывать следующие факторы:

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
4. Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный

программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.