Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электроники

Образовательная программа: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, профиль: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Новосибирск 2021

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Физические основы электроники представлена в Таблице. Результаты обучения по дисциплине соотнесены с уровнями сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций и соотнесенных с ними индикаторов**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, РГЗ)	**Промежуточная аттестация (экзамен)**
ПК-2/ПР Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	P-n переход в состоянии термодинамического равновесия. Основные параметры p-n перехода. ВАХ реального диода. Туннельный, светоизлучающий диоды. Солнечный элемент. Классификация полупроводников. Закон действующих масс. Уравнение электронейтральности. Определение энергии Ферми в полупроводниках. Контакт Шотки (металл-полупроводник). Выпрямляющий контакт металл- полупроводник. Омический контакт Шотки. ВАХ диода Шотки. Контактные явления. Термоэлектрические эффекты Зеебека, Пельтье. Контакты металл-полупроводник (контакт Шоттки) Концентрация носителей заряда в зонах. Зонные диаграммы твердых тел (E(k)) и упрощенные зонные диаграммы E(x). Математическая модель идеального p-n перехода (уравнение Шокли). МОП конденсатор и его вольт-фарадная характеристика. ПТ с управляющим p-n переходом. ВАХ. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом. Особенности поведения электронов в твердом теле. Плотность состояний в разрешенных зонах. Функция распределения Ферми- Дирака. Энергия Ферми. Подвижность носителей заряда. Удельная электропроводность. Диффузия. Законы диффузии. Полевые транзисторы (ПТ). Эффект поля,	Контрольная работа «Контакт металл–полупроводник», отчет по лабораторной работе 1 «Расчет зонных параметров полупроводника», отчет по лабораторной работе 2 «Расчет физических параметров полупроводника»	Экзамен, вопросы: 1-19.

		образование обогащенного, обедненного и инверсного слоев. Полупроводниковый лазер. Принцип работы. Инверсная населенность. Расчет вольтамперной характеристики идеального диода на основе p-n перехода Расчет зонных параметров заданного полупроводника (Si, Ge, GaAs, GaP, InP, GaN, SiC) Расчет основных параметров полупроводника (Si, Ge, GaP, GaAs, InP, GaN, SiC) и идеального диода на основе p-n перехода. Расчет параметров идеального перехода в состоянии термодинамического равновесия Расчет физических параметров заданного полупроводника (Si, Ge, GaAs, GaP, InP, GaN, SiC). Соотношение Эйнштейна. Диффузионная и дрейфовая плотности тока. Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Статические параметры БТ. Распределение неосновных носителей заряда в активном режиме. Входные и выходные ВАХ БТ в схеме с ОБ. Уравнение непрерывности. Основная система уравнений для расчета параметров полупроводников. Физические параметры полупроводников. Элементы симметрии кристаллов. Строение кристаллов полупроводников.		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Контакты металл-полупроводник (контакт Шоттки) Концентрация носителей заряда в зонах. Зонные диаграммы твердых тел (E(k)) и упрощенные зонные диаграммы E(x). Математическая модель идеального p-n перехода (уравнение Шокли). МОП конденсатор и его вольт-фарадная характеристика. ПТ с управляющим p-n переходом. ВАХ. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом. Особенности поведения электронов в твердом теле. Плотность состояний в разрешенных зонах. Функция распределения Ферми- Дирака. Энергия Ферми. Расчет зонных параметров заданного полупроводника (Si, Ge, GaAs, GaP, InP, GaN, SiC) Расчет основных параметров	РГЗ «Расчет основных параметров полупроводника и диода на его основе», отчет по лабораторной работе 3 «Расчет параметров идеального перехода в состоянии термодинамического равновесия», отчет по лабораторной работе 4 «Расчет вольтамперной характеристики идеального диода на основе *p–n*-перехода».	Экзамен, вопросы: 20-34.

		полупроводника (Si, Ge, GaP, GaAs, InP, GaN, SiC) и идеального диода на основе p-n перехода. Физические параметры полупроводников.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Уровни сформированности компетенций проверяется при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание РГЗ, контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-2/ПР, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ПК-2/ПР, УК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней освоения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с незначительными пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной, оценен числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.