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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: С.А. Стрельцов
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ДИСЦИПЛИНЫ

**Проектирование и технология микроэлектронных устройств**

Образовательная программа: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств,
магистерская программа: Устройства радиотехники и средств связи

Новосибирск 2026

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Проектирование и технология микроэлектронных устройств 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, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)** | **Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)** |
| ПК-4/НА Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | 2. Умеет рассчитывать режимы работы электронных средств | Проектирование и моделирование широкополосного усилителя в гибридно-интегральном исполнении Проектирование и моделирование широкополосного преобразователя частоты в гибридно-интегральном исполнении. | РГЗ, разделы .3-5. | Экзамен, вопросы 7-10, 15-17. |
| ПК-9/НА Способен проектировать устройства радиотехники и средств связи | 4. Знать основные физические принципы работы элементов микроэлектронных устройств сверхвысоких частот | Основные технологические процессы изготовления твердотельных интегральных схем СВЧ. Технологии изготовления кремниевых биполярных транзисторов и полевых транзисторов на арсениде галлия, включая транзисторы на гетеропереходах. Материалы керамики с низкой температурой обжига и технология изготовления на ее основе многослойных интегральных схем СВЧ. Сборка, пайка и защита интегральных гибридных СВЧ узлов. Особенности гибридных интегральных устройств СВЧ с активными элементами. | РГЗ, разделы .3-5 | Экзамен, вопросы 2-21. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Особенности твердотельных интегральных устройств СВЧ. Конструктивные и топологические решения. Особенности проектирования многослойных интегральных схем СВЧ на основе керамики с низкой температурой обжига. Широкополосные преобразователи СВЧ на полупроводниковых дио-дах. Нахождение входных и выходных параметров диодов в опти-мальных режимах работы. Синтез широкополосных согласующе-фильтрующих цепей в сосредоточенном, распределенном и сосредоточенно-распределенном электрическом и геометрическом элементных базисах. Практические схемы широкополосных диодных СВЧ преобразователей частоты и их конструктивная реализация. Широкополосные СВЧ усилители на биполярных транзисторах и полевых транзисторах. Нахождение входных и выходных параметров тран-зистора в оптимальных режимах работы. Синтез широкополосных согла-сующе-фильтрующе-корректирующих цепей в сосредоточенном, распределенном и сосредоточенно-распределенном электрическом и геометрическом элементных базисах. Практические схемы широкополосных транзи-сторных СВЧ усилителей и их конструктивная реализация. | | |
| ПК-9/НА | 6. Знать о современных направлениях развития схемотехники и технологии микроэлектроники | Современные направления развития технологии микроэлектроники. Особенности микроэлектронных устройств СВЧ диапазона. Необходи-мость использования САПР. Оптимальные уровни декомпозиции. Моделирование на всех этапах проектирования. | | Экзамен, вопросы1-3. |
| ПК-9/НА | 7. Знать современные и перспективные технологические процессы производства электронных средств | Основные технологические процессы изготовления твердотельных интегральных схем СВЧ. Технологии изготовления кремниевых биполярных транзисторов и полевых транзисторов на арсениде галлия, включая транзисторы на гетеропереходах. Материалы керамики с низкой | | Экзамен, вопросы.19-21. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | температурой обжига и технология изготовления на ее основе многослойных интегральных схем СВЧ. Сборка, пайка и защита интегральных гибридных СВЧ узлов. | | |
| | | | | |

## 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 является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК-4/НА, ПК-9/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, варианты билетов составляются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно оценить уровни сформированности компетенций ПК-4/НА, ПК-9/НА, закрепленных за дисциплиной.

**Общая характеристика уровней освоения компетенций**

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Магистрант 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 в объеме, 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.