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

Кафедра электронных приборов

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Сверхвысокочастотные приборы и устройства

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства

Новосибирск 2023

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Сверхвысокочастотные приборы и устройства представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) оставить нужное соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Сверхвысокочастотные приборы и устройства.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-11.В/ПТ Способен выполнять работы по разработке и проектированию ускорителей электронов для источников синхротронного излучения	2. Знает принцип учета видов и объемов производственных работ	Лазер на свободных электронах (ЛСЭ) как источник СИ (ИЯФ СО РАН, Новосибирск). Схема источника СИ, принцип работы, основные узлы. Параметры ЛСЭ. Исследования, проводимые на ЛСЭ. Курчатовский Источник СИ (КИСИ). История создания. Основные параметры. Составные части источника СИ. Принцип работы. Экспериментальные станции. Структура и особенности ВЧ систем источников синхротронного излучения. Назначение основных элементов ВЧ системы источника СИ. Характеристики основных элементов ВЧ системы источника СИ СКИФ		Экзамен, вопросы 1-5
ПК-12.В/ПТ Способен организовывать метрологического обеспечение производства материалов, изделий электронной техники и источников синхротронного излучения	2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Исследова-ние клистрона ВЧ систем источников синхротронного излучения Исследование многорезонаторного магнетрона Исследование транзисторной ячейки генератора ВЧ систем источников синхротронного излучения Исследование транзисторной ячейки усилителя ВЧ систем источников синхротронного излучения Лазер на свободных электронах (ЛСЭ) как источник СИ (ИЯФ СО РАН, Новосибирск). Схема источника СИ, принцип работы, основные узлы. Параметры ЛСЭ. Исследования, проводимые на ЛСЭ. Курчатовский Источник СИ (КИСИ). История создания.	Курсовая работа, раздел 2	Экзамен, вопросы 6 - 10

		Основные параметры. Составные части источника СИ. Принцип работы. Экспериментальные станции.		
ПК-5/НА Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	2. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков	Группировка немодулированного потока в переменном поле бегущей волны постоянной амплитуды. Взаимодействие модулированного электронного потока с бегущей волной постоянной амплитуды. Замедляющие системы. Однородные замедляющие линии. Неоднородные замедляющие линии. Конвекционный и наведенный ток, расчет наведенного тока во внешней цепи пролетного зазора. Возбуждение колебаний в резонаторе конвекционным током. Механизм возбуждения колебаний, оптимальная форма конвекционного тока, оценка максимального кпд. Лампа бегущей волны типа О (ЛБВО). Коэффициент усиления ЛБВО. Электронный КПД ЛБВО. Усилитель обратной волны типа О. Генераторы прямой и обратной волны типа О Генератор прямой волны. Генератор обратной волны - карсинотрон. Приборы с непрерывным взаимодействием типа О. Группировка немодулированного потока в переменном поле стоячей волны. Сгруппированный конвекционный ток. Электронная мощность взаимодействия. Монотрон. Приборы типа М. Магнетрон. Статический режим работы магнетрона со сплошным анодом. Парабола критического режима. Свойства резонаторной системы магнетрона. Угловая скорость вращения волн в магнетроне. Качественный характер явлений в многорезонаторном магнетроне. Решение самосогласованной задачи взаимодействия электронного потока с бегущей волной. Определение переменной составляющей конвекционного тока как функции электрического поля волны. Определение электрического поля волны как функции переменной составляющей конвекционного тока. Совместное решение уравнения движения и	Курсовая работа, раздел 2, 3	Экзамен, вопросы 11-18

		уравнения поля. Синхротронное излучение (СИ). История открытия. Свойства синхротронного излучения: интенсивность; угловое распределение; спектр; поляризация. Источники СИ: природные; искусственные. Транзисторы СВЧ. Особенности структуры биполярных и полевых СВЧ транзисторов, пути повышения рабочей частоты и номинальной мощности, схемотехнические особенности транзисторных усилителей и генераторов.		
ПК-6/НА Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	2. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков	Динамический режим работы магнетрона. Пороговая прямая. Электронный КПД магнетрона. Коаксиальный и обращенный магнетроны. Релятивистский магнетрон. Исследова-ние клистрона ВЧ систем источников синхротронного излучения Исследование многорезонаторного магнетрона Исследование транзисторной ячейки генератора ВЧ систем источников синхротронного излучения Исследование транзисторной ячейки усилителя ВЧ систем источников синхротронного излучения Клистроны. Двухрезонаторный пролетный клистрон. Электронный КПД. Коэффициент усиления. Нагрузочная характеристика выходного резонатора. Двухрезонаторный клистрон-автогенератор. Каскадная группировка. Отражательный клистрон. Группировка в однородном тормозящем электрическом поле. Электронный КПД отражательного клистрона. Транзисторы СВЧ. Особенности структуры биполярных и полевых СВЧ транзисторов, пути повышения рабочей частоты и номинальной мощности, схемотехнические особенности транзисторных усилителей и генераторов. Управление конвекционным током. Квазистатическое управление, влияние пролетных эффектов. Динамическое управление. Скоростная модуляция в пролетном зазоре, процессы в трубе дрейфа, форма конвекционного тока, гармонический анализ тока. Оптимальная длина трубы	Курсовая работа, разделы 3, 4	Экзамен, вопросы 19-26

		дрейфа.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-11.В/ПТ, ПК-12.В/ПТ, ПК-5/НА, ПК-6/НА и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-11.В/ПТ, ПК-12.В/ПТ, ПК-5/НА, ПК-6/НА, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения 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. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены 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. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены 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 пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены 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. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.