

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой конструирования и
производства радиоаппаратуры
 А.В. Башкиров
« 07 » февраля 2024 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Научно-исследовательская практика
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Направление подготовки: 11.04.03 "Конструирование и технология
электронных средств"
код и наименование направления

Магистерская программа: Силовая электроника
наименование магистерской программы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная / заочная

Срок освоения образовательной программы 2 года / 2 года 3 мес.

Год начала подготовки: 2024

Разработчик



А.В. Журавлев

Процесс изучения дисциплины «Научно-исследовательская практика» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ПК-1 - Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	УК-2	знать <i>элементы проектной деятельности, основные характеристики проекта, критерии и показатели измерения проекта;</i>	Вопросы (тест) к зачету / экзамену	Полнота знаний
		уметь <i>определять краткосрочные и долгосрочные цели проекта, ставить цели и формулировать задачи проекта;</i>	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть <i>навыками определения краткосрочных и долгосрочных целей, задач проекта, навыками анализа потребности проекта в ресурсах;</i>	Прикладные задания	Наличие навыков
1	ОПК-3	знать <i>современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий электронных средств</i>	Вопросы (тест) к зачету / экзамену	Полнота знаний
		уметь <i>анализировать литературные и патентные источники при разработке конструкций электронных средств</i>	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть <i>навыками патентного поиска</i>	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-1	знать <i>принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства</i>	Вопросы (тест) к зачету / экзамену	Полнота знаний
		уметь <i>разрабатывать приборы и системы электронной техники</i>	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть <i>навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований</i>	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
1	Основные конструктивно-технологические задачи производства РЭС.
2	Стадии разработки технического устройства
3	Этапы разработки технического устройства
4	Содержание задач, решаемых специалистами на этапе НИР и ОКР
5	Показатели оценки проектного решения
6	Особенности конструкций РЭС
7	Классификация технической документации
8	Классификация стандартов
9	Классификация ГОСТ
10	Обозначение стандартов по ЕСКД
11	Классификация внешних и внутренних факторов действующих на РЭС
12	Физические факторы обитаемости, воздействующие на человека
13	Химические факторы обитаемости, воздействующие на человека
14	Разновидности ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующего излучения на РЭС
15	Разновидностями механических воздействий на РЭС. Повреждения, вызываемые механическими воздействиями
ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
1.	Основные методы защиты от механических воздействий
2.	Виды помех. Помехи, обусловленные паразитными наводками
3.	Виды паразитных связей. Методы борьбы с паразитными связями в РЭС
4.	Классификация методов компоновки
5.	Трассировка межсоединений. Электромонтажные соединения в приборостроении
6.	Температура перегрева перфорированного блока
7.	Температура элементов блока с принудительным охлаждением
8.	Методики расчета радиатора полупроводникового прибора
9.	Методики расчета экранирования РЭС
10.	Определение полей допусков размерной цепи методом максимума-минимума
11.	Определение полей допусков размерной цепи вероятностным методом
12.	Температура перегрева перфорированного блока
13.	Температура элементов блока с принудительным охлаждением
14.	Методики расчета радиатора полупроводникового прибора
15.	Методики расчета экранирования РЭС
16.	Определение полей допусков размерной цепи методом максимума-минимума
ПК-1 - Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	
1	Подготовка ЭРЭ и ИМС к монтажу
2	Автоматизированная установка компонентов на ПП
3	Технология поверхностного монтажа
4	Групповая пайка электронных блоков на ПП
5	Подготовительно-заключительные операции групповой пайки

6	Внутри- и межблочный монтаж
7	Ультразвук в технологии отмывки электронных блоков
8	Технология герметизации РЭС
9	Резонансные частоты блока на амортизаторах
10	Упаковочная тара для транспортирования РЭС
11	Ударная прочность элементов РЭС
12	Вибропрочность выводов элементов РЭС
13	Температура нагретой зоны одиночного блока РЭС

**Практические задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
1	Жизненный цикл изделий. Государственная стандартизация. Модели работ. Главные этапы работ.
2	Научно-исследовательская разработка (НИР). Этапы НИР. Патентные исследования. Содержание патентных исследований. Порядок проведения патентных исследований. Выполнение НИР.
3	Методы оценки научно-технической результативности НИР
4	Опытно-конструкторская разработка (ОКР). Подготовительный этап. Разработка ТЗ и договора на ОКР. Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Разработка рабочей документации
5	Изготовление и настройка опытных образцов. Испытания опытных образцов. Приемка результатов ОКР
6	Постановка продукции на производство. Освоение производства изделий. Интегральный технический показатель качества изделия. Подготовка производства на заводе – изготовителе
7	Пробный маркетинг. Цель рыночных испытаний. Конструкторская подготовка производства
8	Технологическая подготовка производства. Отработка изделий на технологичность
9	Выбор оптимального варианта технологического процесса. Организационная подготовка производства. Ускорение организации производства
10	Особенности создания единичных и мелкосерийных изделий. Техническое задание. Стадии разработки конструкторской документации
11	Рабочая конструкторская документация. Изготовление и испытания изделий
12	Постановка на производство продукции по лицензиям. Обоснование приобретения лицензии. Подготовка технической документации.
13	Стандартизация конструкций. Единая система конструкторской документации. Терминология
14	Конструкторская документация. Виды конструкторских документов. Графические конструкторские документы
ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
1	Требования, предъявляемые к конструкции аппаратуры
2	Тактико-технические требования. Конструктивно-технологические требования. Эксплуатационные требования. Требования по надежности. Экономические требования. Показатели качества конструкции аппаратуры
3	Защита от климатических воздействий среды
4	Влияние климатических факторов на конструкцию. Защитные покрытия. Герметизация элементов, узлов, устройств или всего прибора
5	Тепловой режим аппаратуры. Тепловой режим аппаратного блока

6	Нормальный тепловой режим. Охлаждение аппаратуры. Теплоотвод кондукцией. Теплоотвод конвекцией. Принудительное воздушное охлаждение. Выбор способа охлаждения
7	Защита аппаратуры от воздействия влажности. Выпадение росы. Длительное воздействие высокой влажности. Защита аппаратуры. Металлические покрытия. Лакокрасочные покрытия
8	Защита от воздействия пыли. Герметизация аппаратуры
9	Защита от механических воздействий. Виды механических воздействий на РЭА. Понятие виброустойчивости и вибропрочности. Понятие жесткости и механической прочности конструкции. Конструкция как колебательная система
10	Амортизация конструкции РЭА. Схемы размещения амортизаторов. Прочность конструктивных элементов. Фиксация крепежных элементов. Срок службы конструкции
11	Защита аппаратуры от воздействия помех. Природа помех. Классификация помех. Способы снижения помех
12	Помехи в сигнальных проводниках. Помехи в «коротких» связях. Помехи при соединении элементов «длинными» связями. Паразитные наводки в «длинных» линиях связи. Методы разводки «длинных» линий связи
<i>ПК-1 - Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</i>	
1.	Текстовые конструкторские документы. Классификация конструкторских документов. Обозначения (шифры) конструкторских документов
2.	Требования к выполнению графических конструкторских документов. Требования к выполнению текстовых конструкторских документов
3.	Схемная документация. Виды и типы схем. Составляющие части схем. Правила выполнения электрических схем
4.	Единая система технологической документации. Технологические документы. Стадии разработки технологической документации. Основные технологические документы
5.	Условия эксплуатации аппаратуры. Климатические факторы. Механические факторы. Радиационные факторы
6.	Классификация аппаратуры по условиям эксплуатации. Стационарная РЭА. Транспортируемая РЭА. Портативная РЭА. Значения воздействующих факторов на группы РЭА
7.	Наводки по цепям питания и методы их уменьшения. Применение индивидуальных сглаживающих конденсаторов. Уменьшение общих участков протекания токов элементов по шинам питания
8.	Помехоподавляющие фильтры
9.	Использование металлического листа в качестве «земли». Использование сплошных металлических прокладок в качестве шин питания
10.	Применение экранов в РЭА. Электростатическое экранирование
11.	Магнитостатическое экранирование. Электромагнитное экранирование
12.	Температура нагретой зоны одиночного блока РЭС. Температура перегрева перфорированного блока
13.	Температура элементов блока с принудительным охлаждением
14.	Методики расчета радиатора полупроводникового прибора