

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Твердотельная электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра физической электроники (ФЭ)**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Количество недель: **16**

Учебный план набора 2021 года

Объем практики и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 4 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Иные формы работ                       | 864       | 864   | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 864       | 864   | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 864       | 864   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 24        | 24    | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 4       |

## 1. Общие положения

Производственная практика: преддипломная практика (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.04.04 Электроника и наноэлектроника является формой практической подготовки и обязательным этапом в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы.

**Вид практики:** производственная практика.

**Тип практики:** преддипломная практика.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на научно-исследовательскую подготовку, производственно-технологическую подготовку.

**Место практики в структуре ОПОП:**

Блок практик: Б2. Практика.

Часть блока практик: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Индекс практики: Б2.В.01(Пд).

При реализации практики могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии. Практика проводится в соответствии с утвержденным учебным планом и рабочим календарным учебным графиком.

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 24 з.е., количество недель: 16 (864 часов).

**Форма проведения практики:** дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе конкретного предприятия.

## 2. Цели и задачи практики

### 2.1. Цели практики

Закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана и приобретение опыта практической и исследовательской работы.

### 2.2. Задачи практики

- Изучить методы исследования и проведения экспериментальных работ и методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- Выполнить экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;
- Анализ практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- Сформулировать тему выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) и обосновать целесообразность ее разработки.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения при прохождении практики |
|---|-----------------------------------|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |  |
| -                                       | -                                 | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |  |
| -                                       | -                                 | -  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| ПКР-5. Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники   | ПКР-5.1. Знает структуру и основные этапы разработки технического задания   | Знает основные этапы разработки технического задания на изготовление приборов и устройств наноэлектроники  |
|   | ПКР-5.2. Умеет составлять техническое задание на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники | Умеет составлять техническое задание на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий наноэлектроники               |
|   | ПКР-5.3. Владеет практическими навыками согласования технического задания   | Владеет практическими навыками согласования технического задания на изготовление приборов и устройств наноэлектроники                            |
| ПКР-6. Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства | ПКР-6.1. Знает принципы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники                          | Знает принципы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий наноэлектроники  |
|   | ПКР-6.2. Умеет рассчитывать параметры и характеристики материалов и изделий электронной техники   | Умеет рассчитывать параметры и характеристики материалов и изделий наноэлектроники   |
|   | ПКР-6.3. Владеет современными системами автоматизированного проектирования технологических процессов  | Владеет современными системами автоматизированного проектирования технологических процессов, используемых в производстве изделий наноэлектроники |
| ПКР-7. Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники   | ПКР-7.1. Знает структуру и основные этапы разработки технологической документации   | Знает структуру и обязательные элементы технологической документации   |
|   | ПКР-7.2. Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектирование приборов и устройств электронной техники                            | Умеет разрабатывать технологическую документацию на проектирование приборов и устройств наноэлектроники  |
|   | ПКР-7.3. Владеет практическими навыками согласования и утверждения технологической документации   | Владеет практическими навыками согласования и утверждения технологической документации на проектирование приборов и устройств наноэлектроники    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПКР-8. Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов   | ПКР-8.1. Знает основные виды затрат при изготовлении изделий электронной техники   | Знает основные виды затрат при изготовлении изделий нанoeлектроники   |
|  | ПКР-8.2. Умеет оценивать экономическую эффективность технологических процессов   | Умеет производить оценку экономической эффективности в профессиональной деятельности                                    |
|  | ПКР-8.3. Владеет методами оптимизации затрат при выполнении технологических процессов                                      | Владеет методами оптимизации затрат в своей профессиональной деятельности   |
| ПКР-10. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПКР-10.1. Знает современное состояние и перспективы развития электронной компонентной базы и рынка                         | Знает современное состояние и перспективы развития нанoeлектроники  |
|  | ПКР-10.2. Умеет формулировать цели и задачи научных исследований   | Умеет формулировать цели и задачи научных исследований в своей профессиональной деятельности                            |
|  | ПКР-10.3. Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа для решения сформулированных задач                | Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа для решения поставленных задач                           |
| ПКР-12. Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени   | ПКР-12.1. Знает принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов | Знает принципы планирования эксперимента по определению параметров и характеристик материалов и изделий нанoeлектроники |
|  | ПКР-12.2. Умеет планировать экспериментальные работы   | Умеет планировать экспериментальные работы по определению параметров и характеристик изделий нанoeлектроники            |
|  | ПКР-12.3. Владеет навыками постановки и проведения эксперимента  | Владеет практическими навыками постановки и проведения экспериментальных работ  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПКР-13. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов   | ПКР-13.1. Знает методы и оборудование при выполнении экспериментальных работ  | Знает методы и оборудование, применяемое при выполнении экспериментальных работ по производству материалов и изделий нанoeлектроники |
|  | ПКР-13.2. Умеет планировать экспериментальные работы с применением современных средств и методов  | Умеет планировать эксперимент по изготовлению материалов и изделий нанoeлектроники   |
|  | ПКР-13.3. Владеет навыками организации и постановки экспериментальных работ   | Владеет навыками организации и постановки экспериментальных работ по изготовлению материалов и изделий нанoeлектроники               |
| ПКР-14. 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 | ПКР-14.1. Знает предмет и проблематику областей научных исследований  | Знает предмет и проблематику областей научных исследований в профессиональной деятельности   |
|  | ПКР-14.2. Умеет делать научно-обоснованные выводы по результатам исследований   | Умеет делать научно-обоснованные выводы по результатам исследований в своей профессиональной деятельности                            |
|  | ПКР-14.3. Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа для решения практических задач в предметной области            | Владеет методиками теоретического и экспериментального анализа материалов и изделий нанoeлектроники                                  |
| ПКС-1. Способен проводить анализ мирового опыта применения материалов наногетероструктурной СВЧ-электроники  | ПКС-1.1. Знает основы материаловедения полупроводников и гетероструктур   | Знает основы материаловедения полупроводников и структур на их основе  |
|  | ПКС-1.2. Умеет делать обзоры по отечественным и иностранным источникам информации   | Умеет делать аналитические обзоры, используя отечественные и зарубежные библиографические источники                                  |
|  | ПКС-1.3. Владеет методиками анализа применения материалов в интегральной электронике СВЧ, основанной на гетерoэпитаксиальных структурах | Владеет методиками анализа применения материалов СВЧ-электроники   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ПКС-2. Способен самостоятельно разрабатывать модели наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ с использованием технологических систем моделирования и проектирования элементов и технологий полупроводниковых интегральных схем, в том числе МИС СВЧ, изготавливаемых на основе гетероструктур | ПКС-2.1. Знает современные системы моделирования и проектирования СВЧ-устройств и МИС СВЧ   | Знает пакеты прикладных программ для моделирования и проектирования элементов и технологий полупроводниковых интегральных схем  |
|  | ПКС-2.2. Умеет оценивать технические и экономические риски при выборе технологических процессов изготовления МИС СВЧ  | Умеет оценивать технические и экономические риски при выборе технологических процессов изготовления МИС СВЧ на основе гетероструктур  |
|  | ПКС-2.3. Владеет навыками моделирования наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ | Владеет практическими навыками моделирования параметров и характеристик наногетероструктур, активных и пассивных элементов, технологических операций изготовления гетероструктурных МИС СВЧ |

#### 4. Структура и содержание практики

Прохождение практики осуществляется в три этапа:

1. Подготовительный этап (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. Основной этап (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки / специальности). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. Завершающий этап (оформление и сдача обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике и дневника, анализ проделанной работы и подведение её итогов).

##### 4.1. Содержание разделов практики

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

| Содержание разделов практики (виды работ) | Контактная работа, ч | Иные формы работ, ч | Общая трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| <b>4 семестр</b>                          |                      |                     |                       |                         |                |
| <i>1. Подготовительный этап</i>           |                      |                     |                       |                         |                |

|  |   |    |    |               |   |
|--|---|----|----|---------------|---|
| <p>1.1 Знакомство с организацией – местом прохождения практики</p> <p>Знакомство со структурой организации, правилами внутреннего распорядка и особенностью осуществления деятельности.</p> <p>Изучение внутренних уставных и регламентных документов организации.</p> <p>Определение обязанностей на рабочем месте, где осуществляется практика. Изучение правил ТБ на рабочем месте.</p> | - | 20 | 20 | ПКР-10, ПКС-1 | <p>Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности</p> |
|--|---|----|----|---------------|---|

|   |   |    |    |                  |   |
|---|---|----|----|------------------|---|
| 1.2 Согласование ТЗ и индивидуального плана выполнения практики<br>Руководитель практики от университета разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики и согласовывает их с руководителем практики от профильной организации. Студент совместно с руководителем практики от профильной организации разрабатывает план и программу выполнения практики, формулирует цель и задачи практики, согласует план и программу прохождения практики с руководителем от университета. | - | 20 | 20 | ПКР-14,<br>ПКС-1 | Проверка дневника по практике,<br>Проверка календарного плана работ,<br>Собеседование с руководителем                                 |
| 1.3 Обзор предметной области<br>Обзор современных источников информации, патентный поиск; обоснование актуальности выполнения технической разработки.   | - | 40 | 40 | ПКР-10,<br>ПКС-1 | Проверка дневника по практике,<br>Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов,<br>Собеседование с руководителем |
| Итого   | - | 80 | 80 |                  |   |
| <i>2. Основной этап</i>   |   |    |    |                  |   |



|   |   |     |     |  |  |
|---|---|-----|-----|--|--|
| 2.1 Выполнение индивидуального задания<br>Выполнение индивидуального задания, выданного на практику. Оценка полученных результатов.   | - | 700 | 700 | ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКР-8, ПКР-10, ПКР-12, ПКР-13, ПКР-14, ПКС-1, ПКС-2 | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| Итого   | - | 700 | 700 |  |  |
| <i>3. Завершающий этап</i>  |   |     |     |  |  |
| 3.1 Оформление и защита результатов практики<br>Оформление дневника по практике.<br>Оформление отчета по практике. Подготовка презентации по итогам практики. Подготовка к защите практики. | - | 84  | 84  | ПКР-10, ПКР-14   | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем |
| Итого   | - | 84  | 84  |  |  |
| Итого за семестр  | - | 864 | 864 |  |  |
| Итого   | - | 864 | 864 |  |  |

#### **4.2. Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности**

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности представлено в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов учебной деятельности

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |                  | Формы контроля  |
|-------------------------|---------------------------|------------------|---|
|                         | Контактная работа         | Иные формы работ |   |
| ПКР-5                   |                           | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем |
| ПКР-6                   |                           | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем |
| ПКР-7                   |                           | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем |

|        |  |   |   |
|--------|--|---|---|
| ПКР-8  |  | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем   |
| ПКР-10 |  | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем |
| ПКР-12 |  | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем   |
| ПКР-13 |  | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем   |
| ПКР-14 |  | + | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-1  |  | + | Проверка дневника по практике, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-2  |  | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем   |

## 5. Базы практики

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки / специальности (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки / специальности под руководством руководителей практики.

### Список баз практики:

- Российская Федерация, Томская область, Томск, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, "50ом Технолоджис";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО "Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО "Научно-производственная фирма "Микран";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО "Научно-производственный центр "Полус";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН;

- Российская Федерация, Томская область, Томск, ФГБУН "Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук";
  - Российская Федерация, Свердловская область, Каменск-Уральский, ФГУП "Производственное объединение "Октябрь";
  - Российская Федерация, Москва, Зеленоград, АО "ПКК Миландр".
- Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **6.1. Основная литература**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника: — Режим доступа: <https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=11.04.04>.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Положение о практической подготовке в форме практики обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ТУСУРе, от 19.10.2020 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1073>.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/1142>.

### **6.3. Учебно-методические пособия**

#### **6.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Подготовка магистерской диссертации: Методические указания / В. В. Каранский, Т. И. Данилина - 2017. 33 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6894>.

#### **6.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При прохождении практики рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **7. Материально-техническое обеспечение для проведения практики**

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к

информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная информационно-образовательная среда Университета.

## 8. Оценочные материалы по практике

Оценочные материалы представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. Полный комплект оценочных материалов хранится на обеспечивающей кафедре.

Оценочные материалы по практике используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за практикой компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Формируемые компетенции | Формы контроля                    | Оценочные материалы   |
|-------------------------|-----------------------------------|---|
| ПКР-5                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка промежуточных отчетов    | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-6                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка промежуточных отчетов    | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-7                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка промежуточных отчетов    | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-8                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка промежуточных отчетов    | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПКР-10 | Оценка по результатам защиты отчета   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Презентация доклада   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Публичная защита итогового отчета по практике                                   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-12 | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-13 | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| ПКР-14 | Оценка по результатам защиты отчета   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Презентация доклада   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Публичная защита итогового отчета по практике                                   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКС-1  | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации      | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКС-2  | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка календарного плана работ   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Проверка промежуточных отчетов  | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|        | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

### 8.1. Оценка уровня сформированности компетенций

Оценка уровня сформированности и критерии оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из трех частей:

- оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики от профильной организации;
- оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике;
- оценивание сформированности компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике.

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Оценка сформированности и критерии оценивания компетенций

| Оценка сформированности компетенций          | Критерии оценивания компетенций   |   |
|--|---|---|
|  | Руководителем практики от профильной организации  | Членами комиссии по итогу защиты отчета по практике   |
| <b>Отлично (высокий уровень)</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>– ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;</li> <li>– показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;</li> <li>– умело применил полученные знания во время прохождения практики;</li> <li>– ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul> |
| <b>Хорошо (базовый уровень)</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;</li> <li>– полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> <li>– проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки;</li> <li>– в процессе защиты правильно ответил на вопросы, основанные на изученном материале.</li> </ul>                  |
| <b>Удовлетворительно (пороговый уровень)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета;</li> <li>– содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки;</li> <li>– в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки.</li> </ul>  |

## 8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Проектирование монолитной интегральной схемы Front-end X-диапазона частот по технологии 0,25 мкм GaN НЕМТ.
- Автоматизированное проектирование интегральных СВЧ-усилителей с распределенным усилением в линейном режиме.
- Разработка усилителя мощности в диапазоне частот 9,5-13,5 ГГц.
- Разработка нелинейной масштабируемой модели коммутационного рНЕМТ.
- Разработка детектора СВЧ мощности w-диапазона.
- Разработка аппаратно-программного комплекса для автоматизации измерений электрических характеристик СВЧ МИС.
- Разработка технологии формирования щели под ножку затвора ПТШ с использованием I-line степпера.

- Модификация керамических материалов под действием ионной обработки.
- Разработка конструкции ИК-диода в корпусе для поверхностного монтажа и исследование его надежности.
- Разработка излучающего многокристального светодиода ИК диапазона в металлопластмассовом корпусе поверхностного монтажа.
- Разработка технологии упаковки элементов GaAs МИС в тонкопленочный пространственный корпус.
- Разработка технологии формирования затворной пассивации ПТШ.
- Повышение адгезионной прочности системы алмаз-твердый сплав с использованием промежуточных слоев.
- Разработка физической и компактной моделей корпуса СВЧ – транзистора.
- Оптимизация параметров высокочастотных варикапов.

### **8.3. Типовые контрольные задания**

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### **Подготовительный этап 4 семестр**

Задание 1: Разработка и согласование календарного графика работ.

Задание 2: Изучение организационной структуры и направления деятельности предприятия, на котором проходит практика.

Задание 3: Инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

#### **Основной этап 4 семестр**

Задание 1: Обзор существующих решений по тематике работы.

Задание 2: Разработка технологического маршрута на изготовление прибора твердотельной электроники.

Задание 3: Изготовление прибора твердотельной электроники.

#### **Завершающий этап 4 семестр**

Задание 1: Обсуждение полученных результатов в ходе прохождения практики.

Задание 2: Представление результатов практики.

Задание 3: Оформление дневника практики.

Задание 4: Оформление презентации к докладу.

Задание 5: Защита практики.

### **8.4. Оценочные материалы**

Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики:

- Перечислите параметры омических контактов. Методы их контроля.
- Требования к конструкции ИК-диода в корпусе для поверхностного монтажа.
- Методы измерения адгезионной прочности.
- Особенности изготовления варикапов.
- Что такое поведенческая модель?

### **9. Требования по проведению практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.



При направлении инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья в профильную организацию для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с профильной организацией условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ  
протокол № 114 от «19» 11 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                              | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ФЭ         | П.Е. Троян        | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ      | П.Е. Троян        | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |
| Руководитель производственной практики | И.А. Трубченинова | Согласовано,<br>51e3dc46-281d-4c66-<br>a319-fedd580a2823 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                |                |  |
|--------------------------------|----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ФЭ | В.В. Каранский | Согласовано,<br>c2e55ae8-0332-4ed9-<br>a65a-afbb92539ee8 |
| Заведующий кафедрой, каф. ФЭ   | П.Е. Троян     | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                |                |  |
|--------------------------------|----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ФЭ | В.В. Каранский | Разработано,<br>c2e55ae8-0332-4ed9-<br>a65a-afbb92539ee8 |
| Профессор, каф. ФЭ             | С.В. Смирнов   | Разработано,<br>57c2a753-1aab-4c62-<br>b975-6090adf83285 |