

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 - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**

Кафедра: **Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)**

Курс: **4**

Семестр: **8**

Количество недель: **14**

Учебный план набора 2021 года

Объем практики и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности              | 8 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-------|---------|
| Контактная работа                      | 20        | 20    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 20        | 20    | часов   |
| Иные формы работ                       | 736       | 736   | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 736       | 736   | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 756       | 756   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 21        | 21    | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 8       |

Томск

## 1. Общие положения

Производственная практика: преддипломная практика (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств 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, проектную 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. Общая трудоемкость данной практики составляет 21 з.е., количество недель: 14 (756 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 конкретной организации.

## 2. Цели и задачи практики

### 2.1. Цели практики

систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у бакалавров навыков ведения самостоятельной работы, исследования и экспериментирования, а также сбор предварительного материала для подготовки ВКР.

### 2.2. Задачи практики

– изучить методы исследования и проведения экспериментальных работ; правил эксплуатации приборов и установок, обеспечивающих получение экспериментального материала по выбранной тематике исследований; методов анализа и обработки экспериментальных данных; информационных технологий в проводимых исследованиях, программных продуктов, относящихся к сфере профессиональной деятельности; требований к оформлению научно-технической документации;

– выполнить, применительно к задаче сбора материала для подготовки ВКР: анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ технико-экономической эффективности разработки;

– приобрести навыки оформления результатов исследований (оформление отчёта, написание статей, тезисов докладов); работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

## 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>  |  |  |
| ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                   | ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики   | Знает законы, лежащие в основе анализа и расчета электрических цепей   |
|  | ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области | Может проводить анализ процессов и явлений в области теории цепей, использовать на практике базовые знания и методы исследований для расчета и проектирования электрических схем, узлов и деталей электронных средств  |
|  | ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач   | Владеет практическими навыками решения инженерных задач в области проектирования электронных средств   |
| ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных  | Знает основные принципы планирования и проведения экспериментальных исследований электрических, частотных, механических и других характеристик электронных средств различного назначения. Знает методы статистической обработки экспериментальных данных, методы определения погрешностей результатов измерений. |
|  | ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований  | Умеет выбирать методику и приборную базу для проведения экспериментальных исследований в зависимости от исследуемого процесса, явления или назначения электронного устройства.   |
|  | ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных   | Владеет навыками планирования, подготовки и проведения экспериментальных исследований и измерения технических характеристик объекта исследования, а также способен обработать, проанализировать и продемонстрировать полученные результаты в удобной для восприятия форме  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности  | Знает порядок поиска, хранения, обработки, анализа информации для расчёта и проектирования деталей, узлов, модулей электронных средств   |
|  | ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации  | Умеет применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и анализа требуемых характеристик и параметров электрических схем, узлов и деталей электронных средств, интегральных устройств, устройств СВЧ-диапазона |
|  | ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности | Имеет практические навыки поиска, хранения, обработки и анализа информации при проектировании деталей, узлов, модулей электронных средств  |
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   | ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных  | Знает основные функциональные возможности и способы применения средств вычислительной техники в ходе сбора информации при расчете и проектировании электрических схем, узлов и деталей электронных средств                                   |
|  | ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях   | Умеет работать с нормативной и технической документацией в открытых источниках для поиска и применения необходимой информации  |
|  | ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий  | Владеет навыками выполнения индивидуальных и групповых проектно-конструкторских задач с использованием информационных технологий в области разработки электронных средств  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |   |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ПКР-1. Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | ПКР-1.1. Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов.                  | Умеет строить математические модели элементов интегральных устройств, моделировать схемы электрические принципиальные с применением соответствующих САПР  |
|   | ПКР-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.  | Владеет навыками компьютерного моделирования основных электрических, частотных, временных и др. характеристик электрических схем узлов различного назначения  |
| ПКР-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения              | ПКР-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков.           | Знает методики и базу аппаратно-программных средств для проведения исследований электрических характеристик узлов и блоков электронных средств  |
|   | ПКР-2.2. Умеет проводить исследование характеристик электронных средств и технологических процессов | Умеет выполнять исследование электрических характеристик и параметров узлов, блоков, модулей электронных средств и технологических процессов их производства  |
| ПКР-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования  | ПКР-3.1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов.              | Знает стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных моделирование и конструирование электрических схем, узлов и деталей электронных средств, интегральных устройств, устройств СВЧ-диапазона                  |
|   | ПКР-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов.                      | Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов применительно к работам в конкретной организации - базе практики   |
|   | ПКР-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.                 | Владеет типовыми программными средствами для автоматизации проектирования, моделирования и оформления чертежей электрических схем, узлов и деталей электронных средств, интегральных устройств, устройств СВЧ-диапазона |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ПКР-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам      | ПКР-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков.   | Знает основные принципы формирования разделов технического задания в соответствии с ГОСТ для разработки электронных средств и их узлов на стадии эскизного проекта   |
|  | ПКР-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.  | Умеет использовать техническую, нормативную и справочную документацию стандарты ЕСКД для разработки и оформления проектно-конструкторской документации   |
|  | ПКР-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.  | Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с текущими стандартами ЕКСД при проектировании электронных средств  |
| ПКР-5. Способен участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам | ПКР-5.1. Знает основы экономики и организации производства, систем управления предприятием.  | Знает основы экономики и организации технологического производства печатных плат, интегральных схем, сборки узлов и систем, а также базовые принципы управления технологическими процессами на предприятии |
|  | ПКР-5.2. Умеет анализировать социально значимую информацию.  | Умеет анализировать социально значимую информацию в части разработки графиков работ и инструкций, применимых на предприятии  |
|  | ПКР-5.3. Владеет навыками аргументированного письменного изложения своей точки зрения.   | Владеет навыками технического письма для выражения своей точки зрения в установленной отчетности   |
| ПКР-6. Способен организовывать работу малых групп исполнителей   | ПКР-6.1. Знает основы трудового законодательства.  | Знает правила приема на работу, обязанности исполнения трудового распорядка профильного предприятия, права и возможности работников в соответствии с трудовым кодексом                                     |
|  | ПКР-6.2. Умеет применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства. | Умеет выполнять оценку трудозатрат для организации своевременного выполнения поставленных задач  |
|  | ПКР-6.3. Владеет навыками критического восприятия информации.  | Владеет навыками проводить не предвзятую оценку работы согласно поставленным задачам   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| ПКР-7. Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств  | ПКР-7.1. Знает принципы учета видов и объемов производственных работ.   | Знает методику оценки загрузки требуемого оборудования для выполнения поставленных задач  |
|  | ПКР-7.2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования.   | Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования, за которое был назначен ответственным  |
|  | ПКР-7.3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования   | Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования согласно специфике выполняемой деятельности  |
| ПКР-8. Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств  | ПКР-8.1. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства. | Знает регламент выполнения тестирования продукта производства   |
|  | ПКР-8.2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры.                     | Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры, за которую несет ответственность   |
|  | ПКР-8.3. Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов.                                   | Владеет навыками определения фактических отклонений размерных величин и сопоставление с технологическими нормами производства   |
| ПКС-1. Способен использовать встроенные средства программирования и отладки систем автоматизированного проектирования, а также осуществлять программирование на языках высокого уровня | ПКС-1.1. Знает основы языков программирования LabVIEW, ассемблер, с/c++, Verilog                                      | Знает основные программные функции LabVIEW, необходимые для симуляции работы приборов, для обработки сигналов и измерений, а также для представления полученных результатов моделирования |
|  | ПКС-1.2. Умеет проектировать электронные устройства с применением САПР  | Умеет разрабатывать модели схем электрических принципиальных и рассчитывать их характеристики с применением соответствующих САПР  |
|  | ПКС-1.3. Владеет навыками эксплуатации микроконтроллеров, микропроцессоров, ПЛИС                                      | Владеет навыками работы с цифровыми электронными средствами в части создания простейших программ для их функционирования  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| ПКС-2. Способен разрабатывать цифровые электронные устройства, используя техническую документацию и современные информационные технологии | ПКС-2.1. Знает особенности проектирования цифровых электронных устройств с применением специализированных САПР | Знает основные функциональные возможности современных САПР для выполнения задач проектирования цифровых быстродействующих устройств, а также средства для имитационного моделирования их режимов работы. |
|   | ПКС-2.2. Умеет использовать техническую документацию при разработке цифровых электронных устройств             | Умеет использовать техническую документацию элементов и узлов цифровых электронных устройств для получения информации о принципе работы и технических параметрах изделий                                 |
|   | ПКС-2.3. Владеет навыками разработки программ для работы цифровых электронных устройств                        | Владеет навыками работы в современных САПР, предназначенных для разработки электронных блоков и программ для цифровых устройств  |

#### 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>8 семестр</b>   |                      |                     |                       |                         |   |
| <i>1. Подготовительный этап</i>  |                      |                     |                       |                         |   |
| 1.1 Изучение вопросов изучения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве | -                    | 1                   | 1                     | ПКР-5                   | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности |



|  |   |    |    |                 |   |
|--|---|----|----|-----------------|---|
| 1.2 Изучение правил внутреннего трудового распорядка организации   | - | 1  | 1  | ПКР-5           | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации                            |
| 1.3 Изучение содержания и специфики деятельности организации   | 1 | 0  | 1  | ПКР-5           | Собеседование с руководителем   |
| 1.4 Составление календарного плана (изучение индивидуального задания на практику и требований к видам отчетности по практике)  | 1 | 1  | 2  | ПКР-5           | Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем                                      |
| Итого  | 2 | 3  | 5  |                 |   |
| <i>2. Основной этап</i>  |   |    |    |                 |   |
| 2.1 Изучение структуры и условий функционирования организации<br>- изучение нормативно-правовых документов, регламентирующих деятельность организации;<br>- экскурсия по разным подразделениям предприятия; - проведения анализа конструктивных мер обеспечения надежности РЭС, которые предприняты на предприятии | 2 | 60 | 62 | ОПК-3,<br>ОПК-4 | Проверка дневника по практике,<br>Собеседование с руководителем                                       |
| 2.2 Изучение вопросов проектирования и производства РЭС на предприятии<br>- изучение особенностей проектирования РЭС и оформления конструкторской документации согласно ЕСКД; - оценка качества производства РЭС на предприятии с точки зрения надежности, технологичности и технико-экономических характеристик   | 4 | 90 | 94 | ОПК-3,<br>ОПК-4 | Проверка дневника по практике,<br>Проверка календарного плана работ,<br>Собеседование с руководителем |

|   |    |     |     |   |  |
|---|----|-----|-----|---|--|
| 2.3 Анализ прототипов разрабатываемого устройства<br>- определение потребности в выполнении разработки;<br>- анализ состояния рынка; - поиск аналогов и прототипа; - критика прототипа и формулировка проблемы; - анализ противоречий и поиск компромиссов; - формулирование уточненной проблемы, подлежащей решению  | 2  | 170 | 172 | ОПК-3,<br>ОПК-4   | Проверка дневника по практике,<br>Собеседование с руководителем  |
| 2.4 Формирование вариантов решения поставленной задачи<br>- определение путей решения выявленной проблемы; - анализ возможных решений проблемы; - описание альтернативного варианта и разработка альтернативного вариант с целью получения выводов и рекомендаций по результатам работы; - проведение дополнительных исследований с целью уточнения обеспечения необходимого объема работ | 4  | 357 | 361 | ОПК-1,<br>ОПК-2,<br>ПКР-1, ПКР-2,<br>ПКР-3, ПКР-6,<br>ПКР-7, ПКР-8,<br>ПКС-1, ПКС-2 | Проверка дневника по практике,<br>Проверка календарного плана работ,<br>Собеседование с руководителем                                    |
| Итого   | 12 | 677 | 689 |   |  |
| <i>3. Завершающий этап</i>  |    |     |     |   |  |
| 3.1 Подготовка отчета (оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов)  | 4  | 40  | 44  | ПКР-4   | Проверка дневника по практике,<br>Проверка календарного плана работ,<br>Проверка промежуточных отчетов,<br>Собеседование с руководителем |

|  |    |     |     |       |   |
|--|----|-----|-----|-------|---|
| 3.2 Защита<br>(публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики) | 2  | 16  | 18  | ПКР-4 | Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Публичная защита итогового отчета по практике |
| Итого  | 6  | 56  | 62  |       |   |
| Итого за семестр   | 20 | 736 | 756 |       |   |
| Итого  | 20 | 736 | 756 |       |   |

#### 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 |   |
| ОПК-1                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ОПК-2                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ОПК-3                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ОПК-4                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПКР-1                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПКР-2                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |
| ПКР-3                   | +                         | +                | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем |

|       |   |   |  |
|-------|---|---|--|
| ПКР-4 | + | + | 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 |
| ПКР-5 | + | + | Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем            |
| ПКР-6 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |
| ПКР-7 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |
| ПКР-8 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-1 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем  |
| ПКС-2 | + | + | Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, 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, АО «НПФ «Микран»;
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО «НИИПП»;
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО "НПЦ "Полус".

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 - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств: — Режим доступа: <https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=11.03.03>.

### 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. Производственная практика (преддипломная практика): методические указания по организации и проведению преддипломной практики для студентов всех направлений бакалавриата / В. И. Туев - 2022. 27 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9586>.

2. Преддипломная практика и дипломирование: Методические указания по проведению практик и дипломного проектирования / А. С. Задорин - 2011. 36 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1129>.

#### **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   |
|-------------------------|-----------------------------------|---|
| ОПК-1                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ОПК-2                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ОПК-3                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ОПК-4                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-1                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-2                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКР-3                   | Проверка дневника по практике     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Проверка календарного плана работ | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|                         | Собеседование с руководителем     | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ПКР-4 | 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 |
| ПКР-5 | 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 |
|       | 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 |
|       | 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 |
|       | 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 |
|       | Собеседование с руководителем   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
| ПКС-1 | Проверка дневника по практике   | Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики |
|       | Проверка календарного плана работ   | 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 |
|       | 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>                  |



|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><b>Удовлетворительно<br/>(пороговый уровень)</b></p> | <p>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;<br/>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;<br/>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</p> | <p>– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета;<br/>– содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки;<br/>– в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки.</p> |
|---|---|---|

## 8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Примерные темы индивидуальных заданий:

- Разработка блока управления IoT-системы;
- Разработка зарядного устройства;
- Разработка блока рефлектометрии;
- Разработка бесконтактного измерителя температуры тела человека;
- Разработка блока управления координатографом.

## 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 8 семестр

- Задание 1: Опишите структуру предприятия;
- Задание 2: Перечислите правила охраны труда при работе с персональным компьютером;
- Задание 3: Назовите правила охраны труда по время пайки;

### Основной этап 8 семестр

- Задание 1: Опишите основное содержание эскизного проекта (ГОСТ 2.219);
- Задание 2: Цели и задачи вашего проекта;
- Задание 3: Что такое основной конструкторский документ;
- Задание 4: Основные недостатки прототипа разрабатываемого вами изделия;

### Завершающий этап 8 семестр

- Задание 1: Правила оформления реферата;
- Задание 2: Каким образом на схеме необходимо наносить позиционные обозначения?
- Задание 3: Каким образом определяется выбор ширины печатного проводника на печатной плате?

## 8.4. Оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики:

- Какой ваш личный вклад в представляемые результаты?
- Было ли выполнено макетирование разрабатываемого изделия?
- Каким образом подтверждается достоверность полученных данных во время экспериментальных исследований?
- Вопросы по схемотехнике исходя из контекста;
- Вопросы по конструированию исходя из контекста;

## 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 КУДР  
протокол № 225 от «30» 11 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                              | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|--|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. КУДР       | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Заведующий обеспечивающей каф. КУДР    | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Руководитель производственной практики | И.А. Трубченинова | Согласовано,<br>51e3dc46-281d-4c66-<br>a319-fedd580a2823 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                   |               |  |
|-------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. КУДР | С.А. Артищев  | Согласовано,<br>681e3bf8-552d-43b0-<br>9038-80b95cad2721 |
| Доцент, каф. КУДР | Е.И. Тренкаль | Согласовано,<br>b613d4df-d0ea-4bce-<br>897e-cfdd95ae1b46 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                   |               |  |
|-------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. КУДР | А.А. Бомбизов | Разработано,<br>150ff583-88ad-483f-<br>bdb4-c0b9576e243b |
|-------------------|---------------|--|