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
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра физической электроники (ФЭ)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Количество недель: **14**
Учебный план набора 2020 года

Объем практики и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Контактная работа	20	20	часов
Иные формы работ	736	736	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	756	756	часов
	21	21	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 63748

1. Общие положения

Производственная практика: преддипломная практика (далее – практика) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника 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.

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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника. 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

Целью преддипломной практики в соответствии с ФГОС ВО является закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана, и приобретение опыта практической производственной работы в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой, установленными ФГОС ВО по направлению «Нанотехнологии и микросистемная техника»..

2.2. Задачи практики

– сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР);
– составление технического задания и календарного графика его выполнения;
– выполнение технического задания (сбор фактических материалов для подготовки ВКР);
– изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ;
– изучение правил эксплуатации исследовательского оборудования;
– изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных;
– освоение требований к оформлению научно-технической документации;
– выполнение экспериментальных исследования в рамках поставленных задач;
– оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики.

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
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 63748

-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математического анализа	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-1.2. Умеет использовать физические и математические законы при решении задач профессиональной деятельности	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-1.3. Владеет физическим и математическим аппаратом для решения профессиональных задач	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения

Согласована на портале № 63748

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Знает основные этапы жизненного цикла объектов, систем и процессов	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-2.2. Умеет проводить анализ и оценивать экономическую, экологическую и социальную деятельность	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-2.3. Владеет методами технико-экономического, экологического и социального анализа	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает методы и средства измерения	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-3.2. Умеет выбирать эффективную методику измерения	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыкам проведения экспериментальных исследований, обработки представления полученных результатов измерений	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

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 методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Знает современные технические средства и технологии	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-5.2. Умеет выбирать безопасные технические средства и технологии в профессиональной деятельности	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-5.3. Владеет практическими навыками принятия технических решений в профессиональной деятельности	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1. Знает методы разработки технической документации	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-6.2. Умеет проводить анализ стандартов по разработке технической документации	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-6.3. Владеет навыками разработки технической документации на основе применения стандартов, норм и правил	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	ОПК-7.1. Знает программы и средства автоматизированного проектирования в области нанотехнологий и микросистемной техники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ОПК-7.2. Умеет выбирать средства автоматизированного проектирования при решении профессиональных задач	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
Профессиональные компетенции		

ПКР-1. Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПКР-1.1. Знает основные физические и математические модели объектов микро- и наносистемной техники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-1.2. Знает основные программные средства для физического и математического моделирования приборов и устройств микро- и наносистемной техники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-1.3. Умеет представлять объекты микро- и наносистемной техники в виде физических и математических моделей	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-1.4. Владеет практическими навыками работы в прикладных программах компьютерного моделирования	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-2. Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПКР-2.1. Знает методы синтеза наноматериалов и компонентов	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-2.2. Умеет выбрать и применить метод анализа материалов и компонентов микро- и наносистемной техники	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-2.3. Владеет основными методиками постановки и проведения экспериментальных исследований	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-3. Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	ПКР-3.1. Знает стандарты по оформлению и представлению экспериментальных результатов	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-3.2. Умеет проводить анализ и систематизацию результатов исследований	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-3.3. Владеет навыками работы в программах по оформлению научно-технической документации	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-4. Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	ПКР-4.1. Знает методы оценки эффективности технологических процессов	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-4.2. Умеет составлять бизнес-план технического проекта	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-4.3. Владеет методами рационализации технологических процессов	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-5. Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПКР-5.1. Знает основные методики проектирования и расчета компонентов нано- и микросистемной техники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-5.2. Умеет рассчитывать параметры компонентов нано- и микросистемной техники	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-5.3. Владеет навыками работы в прикладных программах для расчета и проектирования компонентов нано- и микросистемной техники	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-6. Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПКР-6.1. Знает основные методики расчета параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-6.2. Умеет рассчитывать параметры наноструктурных материалов	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-6.3. Владеет навыками работы в прикладных программах для расчета параметров наноструктурных материалов	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКР-7. Готов разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов	ПКР-7.1. Знает нормативные документы проектно-конструкторской деятельности	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКР-7.2. Умеет разрабатывать основные составляющие проектно-конструкторской документации	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКР-7.3. Владеет навыками работы в программах по разработке проектно-конструкторской документации	владеет навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области производства изделий микроэлектроники и твердотельной электроники; навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; навыками анализа, систематизации результатов исследований и представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Согласована на портале № 63748

ПКС-1. Готов к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники	ПКС-1.1. Знает основное технологическое оборудование для производства изделий микро-, нано- и твердотельной электроники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКС-1.2. Умеет обосновывать выбор технологического процесса и оборудования для его реализации	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКС-1.3. Владеет навыками практической работы на технологическом оборудовании	владеет навыками интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками экспериментальных исследований и методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками обработки результатов измерений и расчетов, навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

Согласована на портале № 63748

ПКС-2. Способен владеть современными методами расчета и проектирования изделий микро- и наноэлектроники и микросистемной техники, изготовленных с применением нанотехнологий, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования	ПКС-2.1. Знает принципы проектирования изделий микро- и наносистемной техники	знает основные методы обработки и представления экспериментальных данных; методы экспериментальных исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; методы анализа и систематизации результатов исследований ; физико-химические и технологические основы процессов производства изделий микро- и наноэлектроники, типовые технологические процессы их изготовления; принципы организации базовых технологических процессов создания компонентов микро- и наносистемной техники; базовое контрольно-измерительное оборудование, основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин, приемы обработки и представления экспериментальных данных; современное технологическое оборудование, используемое в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники; современные технологические процессы и оборудование, используемые на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники
	ПКС-2.2. Умеет рассчитывать параметры и характеристики приборов и устройств микро- и наносистемной техники	умеет использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении различных исследований; выбирать методику синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; систематизировать результаты исследований параметров и характеристик приборов, устройств; уметь выбирать оптимальные технологические процессы, их последовательности и контрольно-измерительные операции для производства изделий электронной техники; осуществлять операционный контроль производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения; выбирать технологическое оборудование для конкретного применения
	ПКС-2.3. Владеет навыками работы в прикладных программах для расчета и проектирования устройств микро- и наносистемной техники	владеет навыками методами анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; навыками написания отчетов; навыками реализации современных способов нанесения, удаления и модифицирования материалов при создании элементной базы микро- и наносистем; навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании и приемами обработки результатов измерения; навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в производстве электронной компонентной базы; практическими навыками работы на оборудовании, используемом в производстве микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники

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

Согласована на портале № 63748

Содержание разделов практики (виды работ)	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1 Введение (цели, задачи, сроки практики) Изучение федерального государственного образовательного стандарта и методических указаний по организации производственной практики	1	34	35	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-3, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Собеседование с руководителем
1.2 Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия.	1	60	61	ОПК-3, ОПК-5, ПКР-2, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем
Итого	2	94	96		
2. Основной этап					
2.1 Этап формирования технического задания Согласование темы индивидуального задания студента руководителем практики от предприятия	1	40	41	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 63748

2.2 Подготовка плана предстоящих производственных работ Подготовка плана предстоящих производственных работ.	1	52	53	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
2.3 Этап подготовки рабочего материала студентом Поиск научно-технической информации по теме индивидуального задания	2	100	102	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-7, ПКС-1	Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
2.4 Этап подготовки рабочего материала студентом Выбор методов исследований, методов проектирования, методов моделирования, методов обработки экспериментальных результатов, методов сертификации технических средств, материалов.	5	125	130	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
2.5 Этап подготовки рабочего материала студентом Проведение экспериментальных исследований, анализ полученных результатов	5	195	200	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
Итого	14	512	526		
3. Завершающий этап					

Согласована на портале № 63748

3.1 Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по результатам преддипломной практики	2	75	77	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПКР-1, ПКР-2, ПКР-3, ПКР-4, ПКР-5, ПКР-6, ПКР-7, ПКС-1, ПКС-2	Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
3.2 Этап оформления отчета по практике и подготовки к защите практики Подготовка к защите отчета по практике	2	55	57	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПКР-3	Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Публичная защита итогового отчета по практике, Собеседование с руководителем
Итого	4	130	134		
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	+	+	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
ОПК-2	+	+	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

Согласована на портале № 63748

ОПК-3	+	+	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
ОПК-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
ОПК-5	+	+	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
ОПК-6	+	+	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
ОПК-7	+	+	Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
ПКР-1	+	+	Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
ПКР-2	+	+	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, Собеседование с руководителем
ПКР-3	+	+	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-4	+	+	Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
ПКР-5	+	+	Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 63748

ПКР-6	+	+	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, Собеседование с руководителем
ПКР-7	+	+	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, Собеседование с руководителем
ПКС-1	+	+	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, Собеседование с руководителем
ПКС-2	+	+	Презентация доклада, 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, АО "НИИПП";
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО «НПФ Микран»;
- Российская Федерация, Томская область, Томск, АО «НПЦ Полюс»;
- Российская Федерация, Свердловская область, Каменск-Уральский, ОАО «УПКБ «ДЕТАЛЬ»;
- Российская Федерация, Свердловская область, Каменск-Уральский, ФГУП «ПО «ОКТЯБРЬ";
- Российская Федерация, Московская область, Фрязино, АО "НПП "Исток".

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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника: — Режим доступа: https://workprogram3.tusur.ru/fgos/download?code=28.03.01.

2. Положение о предприятиях-базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/42.

6.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 63748

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.

3. Оборудование для создания и исследования свойств объектов наноэлектроники: Учебное пособие / И. А. Чистоедова, Т. И. Данилина - 2011. 98 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/547.

4. Методы исследования материалов и структур электроники : учебное пособие / С. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 170[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 91 экз.)

6.3. Учебно-методические пособия

6.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Преддипломная практика: Учебно-методическое пособие по организации и проведению преддипломной практики для студентов направлений подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника / И. А. Чистоедова - 2018. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7894.

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.

2. Информационно-справочная онлайн-система "Технорма.ру": В другом месте, http://www.tehnorma.ru/

.

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

Согласована на портале № 63748

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	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
ОПК-2	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

Согласована на портале № 63748

ОПК-3	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
ОПК-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

Согласована на портале № 63748

ОПК-5	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
ОПК-6	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
ОПК-7	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики

Согласована на портале № 63748

ПКР-1	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКР-2	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКР-3	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

Согласована на портале № 63748

ПКР-4	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКР-5	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКР-6	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики

Согласована на портале № 63748

ПКР-7	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКС-1	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
	Собеседование с руководителем	Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики
ПКС-2	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
	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;

Согласована на портале № 63748

– 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
Отлично (высокий уровень)	– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе.	– своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе.
Хорошо (базовый уровень)	– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики; – полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров; – проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.	– подготовил отчет, выполнив основные требования к оформлению и защите отчета; – содержание отчета изложил в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; – в процессе защиты правильно ответил на вопросы, основанные на изученном материале.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; – не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; – в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.	– подготовил отчет, выполнив базовые требования к оформлению и защите отчета; – содержание отчета требует исправлений, так как имеются существенные замечания и недостатки; – в процессе защиты ответы на вопросы не полные или допущены ошибки.

8.2. Примерная тематика индивидуальных заданий

Примерные темы индивидуальных заданий:
– Технология и производство полупроводниковых источников света.
– Технология и производство дискретных элементов СВЧ электроники.
– Технология и производство полупроводниковых СВЧ интегральных схем.
– Производство СВЧ устройств и модулей для средств связи
– Технология сборочных процессов полупроводникового производства.

Согласована на портале № 63748

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: Знакомство с профильным предприятием,
Задание 2: подготовка рабочего места практиканта,
Задание 3: техника безопасности на рабочем месте,
Задание 4: методы безопасной работы на имеющемся оборудовании,
Задание 5: противопожарная безопасность.

Основной этап 8 семестр

Задание 1: Календарный план проведения производственных работ по тематике производственной практики и ВКР .

Задание 2: Обзор литературы по теме задания, проведение патентного поиска. Оформление аналитического обзора и патентных исследований в виде промежуточного отчета.

Задание 3: Разработка алгоритмов решения задач, проведение необходимых расчетов, построение необходимых таблиц и графиков.

Задание 4: Конструирование и проектирование устройства в соответствии с техническим заданием и календарным планом работ.

Задание 5: Проведение технологических и производственных работ в соответствии с техническим заданием.

Задание 6: Проведение экспериментальных работ и исследований согласно календарному плану работ.

Задание 7: Разработка принципиальных электрических схем, компьютерное моделирование физических процессов, схем и устройств.

Задание 8: Обработка полученных результатов с использованием компьютерных технологий.

Задание 9: Оформление проектно-конструкторской и технологической документации.

Завершающий этап 8 семестр

Задание 1: Представление результатов работы в виде научной статьи или доклада.
Задание 2: Оформление итогового отчета,
Задание 3: Подготовка презентации к докладу и защита практики.

8.4. Оценочные материалы

Примерный перечень вопросов для защиты результатов практики:
– Актуальность темы. Задачи практики
– Методы исследования, схема эксперимента, план эксперимента, анализ результатов
– Методы моделирования, анализ факторов и результаты моделирования
– Обработка результатов экспериментов
– Выводы и рекомендации по полученным результатам работы

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

Согласована на портале № 63748

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.

Согласована на портале № 63748

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ
протокол № 103 от «31» 10 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

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

ЭКСПЕРТЫ:

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

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ФЭ	И.А. Чистоедова	Разработано, 2114f42c-7cf2-4826-9f35-9a75ea4961b2

Согласована на портале № 63748