МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	18	18	часов
2. Иные формы работ	198	198	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 41335

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Заведующий каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. А. Чернышев

Согласована на портале № 41335

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика) (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика.

Тип практики: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика).

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся..

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в блок 2. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: «Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники», «Инновационный менеджмент», «История и методология науки и техники в области электроники», «Комплексная миниатюризация микроволновых устройств бортовой космической радиоаппаратуры», «Компьютерные технологии в научных исследованиях», «Конструктивные методы обеспечения надёжности бортовой космической радиоаппаратуры», «Менеджмент проектов в организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», «Методы математического моделирования», «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств», «Основы научных исследований», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Применение микропроцессоров в радиоэлектронных средствах», «Проектирование и технология электронной компонентной базы», «Профессиональный английский язык», «Статистические методы обеспечения качества бортовой космической радиоаппаратуры», «Схемотехническое проектирование электронных средств», «Углубленный курс английского языка», «Философские основы естествознания», «Электромагнитная совместимость в конструкциях бортовой космической радиоаппаратуры».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты», «Научно-исследовательская работа (рассред.)», «Преддипломная практика».

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 6.0 З.Е., количество недель: 4 . (216 часов).

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно по периодам проведения практик – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе конкретной организации..

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, и приобретение профессиональных умений и опыта в области проектирования, изготовления и испытаний бортовой космической радиоаппаратуры (БКРА) и наземной инфраструктуры

Задачи практики:

– - развитие и накопление специальных навыков разработки, изготовления и испытания БКРА;;

– - ознакомление с содержанием основных научно-технических исследований и разработок, выполняемых в организации по месту прохождения практики;;

– - освоение приемов, методов и способов наблюдения, измерения и контроля параметров

Согласована на портале № 41335

технологических процессов..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций:

– способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-10);

– способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-11);

– способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-12);

– готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-13);

– готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-14);

– способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** - организационную структуру предприятия по месту прохождения практики и действующую в нем систему управления; - содержание основных научно-технических исследований и разработок, выполняемых в организации; - основные приемы, методы и способы наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов; - метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области проектирования и технологии БКРА; - приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований; - методические и нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации БКРА; - технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники, действующие на предприятии БКРА;;

– **уметь** - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на БКРА в соответствии с методическими и нормативными требованиями; - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; - проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства БКРА; - разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; - обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов БКРА; - осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования, производства и испытаний БКРА.;

– **владеть** - методическими и нормативными требованиями, необходимыми для разработки проектно-конструкторской документации БКРА; - навыками по разработке технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; - навыками проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства БКРА; - навыками разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; - методами и средствами обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценки экономической эффективности технологических процессов БКРА; - навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования, производства и испытаний БКРА;.

4. 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 (про-

Согласована на портале № 41335

фильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки под руководством руководителей практики.

Список баз практики :

- - Акционерное общество "Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнёва" (г. Железногорск);;
- - Акционерное общество "Научно-производственный центр "Полюс" (г. Томск);;
- - Акционерное общество "Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов" (г. Томск);;
- - Акционерное общество "Научно-производственная фирма "Микран" (г. Томск);;
- - АО "Уральское проектно-конструкторское бюро "Деталь" (г. Каменск-Уральский);;
- - АО "Ижевский радиозавод" (г. Ижевск);;
- - и др.;
- Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой..

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика 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). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. *Завершающий этап* (оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов, публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики).

Разделы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Этапы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля

Этапы практики	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр					

Согласована на портале № 41335

Подготовительный этап	6	40	46	ПК-11, ПК-12	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике
Основной этап	10	138	148	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-9	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	2	20	22	ПК-12, ПК-14	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	18	198	216		
Итого	18	198	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – 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
3 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Вводный инструктаж и выдача индивидуального задания на практику - - Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве;	6	40	46	ПК-11, ПК-12	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организа-

Согласована на портале № 41335

- - Изучение организационной структуры предприятия; - - Изучение оборудования на предприятии; - - Ознакомление с технологическими процессами изготовления отдельных деталей и узлов при серийном выпуске и сборке продукции на предприятии; - - Ознакомление с методическими и нормативными требованиями к разработке проектно-конструкторской документации на предприятии; - - Ознакомление с автоматизированными системами технологической подготовки производства; - - Получение индивидуального задания на практику.					ции, Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике
Итого	6	40	46		
2. Основной этап					
2.1. Получение практических навыков - Получение практических навыков по разработке проектно-конструкторской документации на БКРА в соответствии с методическими и нормативными требованиями, действующими на предприятии; - Получение практических навыков по разработке технического задания на разработку БКРА; - Получение практических навыков по разработке БКРА с использованием систем автоматизированного проектирования, используемыми на предприятии; - Получение практических навыков по изго-	10	138	148	ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-9	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике

Согласована на портале № 41335

товлению БКРА с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; - Получение практических навыков по испытанию БКРА; - Получение практических навыков по разработке рабочей конструкторской и/или технологической документации на БКРА; - Получение практических навыков по обеспечению надёжности и технологичности БКРА; - Получение практических навыков по авторскому сопровождению БКРА на этапах проектирования, изготовления и производства.					
Итого	10	138	148		
3. Завершающий этап					
3.1. - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации; - Подготовка к защите отчета по практике.	2	20	22	ПК-12, ПК-14	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	2	20	22		
Итого за семестр	18	198	216		
Итого	18	198	216		

5.2. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Согласована на портале № 41335

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при прохождении практики

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ПК-9	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике
ПК-10	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике
ПК-11	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике
ПК-12	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета
ПК-13	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике
ПК-14	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-9	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	**Должен знать:** - организационную структуру предприятия по месту прохождения практики и действующую в нем систему управления; - содержание основных научно-технических исследо-
ПК-10	способностью разрабатывать технические	

Согласована на портале № 41335

	задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ваний и разработок, выполняемых в организации; - основные приемы, методы и способы наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов; - метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области проектирования и технологии БКРА; - приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований; - методические и нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации БКРА; - технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники, действующие на предприятии БКРА;; **Должен уметь:** - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на БКРА в соответствии с методическими и нормативными требованиями; - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; - проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства БКРА; - разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; - обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов БКРА; - осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования, производства и испытаний БКРА.; **Должен владеть:** - методическими и нормативными требованиями, необходимыми для разработки проектно-конструкторской документации БКРА; - навыками по разработке технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; - навыками проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с
ПК-11	способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	
ПК-12	способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	
ПК-13	готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	
ПК-14	готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	

Согласована на портале № 41335

		использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства БКРА; - навыками разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники; - методами и средствами обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценки экономической эффективности технологических процессов БКРА; - навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования, производства и испытаний БКРА;;

6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций, закрепленных за практикой, приведен в таблице 6.1. Основным этапом формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики является последовательное прохождение содержательно связанных между собой разделов практики. Изучение каждого раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

6.1.1 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	методические и нормативные требования по разработке проектно-конструкторской документации	разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, соответствующую методическими и нормативными требованиям	навыками разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике;	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по

Согласована на портале № 41335

	безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	проверка промежуточных отчетов	результатам защиты отчета

6.1.2 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	требования к разработке технического задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	навыками разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.3 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.4.

Согласована на портале № 41335

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники;; автоматизированные системы технологической подготовки производства	проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	автоматизированными системами технологической подготовки производства
Основной этап	этапы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;	проектировать технологические процессы производства БКРА с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	навыками проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.4 Компетенция ПК-12

ПК-12: способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	состав технологической документации на БКРА	пользоваться средствами по разработке технологической документации на	теоретическими основами по разработке технологической документа-

Согласована на портале № 41335

		БКРА	ции на БКРА
Основной этап	основные требования предъявляемые к разработке технологической документации на БКРА	самостоятельно разрабатывать технологическую документацию на БКРА под контролем	навыками самостоятельной разработки технологической документации на БКРА
Завершающий этап	состав и основные требования предъявляемые к разработке технологической документации на БКРА	проводить контроль разрабатываемой технологической документации на БКРА	навыками технологического контроля разрабатываемой технологической документации на БКРА
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.5 Компетенция ПК-13

ПК-13: готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	требования к технологичности изделий электронной техники и процессы их изготовления;; методы оценки экономической эффективности технологических процессов	обеспечивать на практике технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления;; проводить оценку экономической эффективности технологических процессов БКРА	навыками обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления,; навыками оценки экономической эффективности технологических процессов
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по вы-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-

Согласована на портале № 41335

	полнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.6 Компетенция ПК-14

ПК-14: готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	цели и задачи авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования	навыками авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования БКРА
Завершающий этап	этапы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	навыками авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства БКРА
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.

Согласована на портале № 41335

	тия.		
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка уровня сформированности и критериев оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из двух частей:

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.8);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.9).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся: - 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)	Обучающийся: - 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.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся: - 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.

Решение об уровне сформированности компетенций делает комиссия по итогам анализа отчета по практике и его публичной защиты, при этом оценка и отзыв руководителя практики также принимается во внимание.

Согласована на портале № 41335

Таблица 6.9 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Ответ полный и правильный на основании изученных теоретических сведений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный; выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите отчета; умения, навыки сформированы полностью.
Хорошо (базовый уровень)	Ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; ответ самостоятельный; выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются отдельные замечания и недостатки; умения, навыки сформированы достаточно полно.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	При ответе допущены ошибки или в ответе содержится только 30-60 % необходимых сведений; ответ несвязный, в ходе защиты потребовались дополнительные вопросы; выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие исправлений; умения, навыки сформированы на минимально допустимом уровне.

6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– 1. Изучение технологий изготовления печатных узлов и гибридно-пленочных электронных модулей БКРА. 2. Изучение технологии поверхностного монтажа компонентов БКРА. 3. Изучение перспективных технологий в печатном монтаже БКРА. 4. Изучение правил и методов технологии производства печатных узлов и гибридно-пленочных электронных модулей БКРА. 5. Изучение технологической документации на печатные узлы и узлы, выполненные по технологии поверхностного монтажа компонентов. 6. Изучение технологичных способов электромонтажа: на основе гибких многожильных плоских кабелей, гибких шлейфов, многослойных полиимидных плат, гибких матриц и др. 7. Анализ технологических мер обеспечения надежности электронных средств, которые предприняты на предприятии. 8. Оценка качества производства электронных средств на предприятии с точки зрения надежности, технологичности и технико-экономических характеристик. 9. Анализ продукции предприятия ОПК с точки зрения инновационной деятельности, формирование инновационных идей в нише, которую занимает предприятие ОПК.

6.4. 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 3 семестр

- Методы и средства обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве; - Организационная структуры предприятия; - Технологическое оборудование на предприятии; - Технологические процессы изготовления отдельных деталей и узлов при серийном выпуске и сборке продукции на предприятии; - Методические и нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации на предприятии; - Автоматизированные системы технологической подготовки производства;

Основной этап 3 семестр

Методические и нормативные требования по разработке проектно-конструкторской доку-

Согласована на портале № 41335

ментации на БКРА, действующими на предприятии; Требования к техническому заданию на разработку БКРА; Системы автоматизированного проектирования БКРА, используемые на предприятии; Процесс разработки БКРА с использованием систем автоматизированного проектирования; Процесс изготовления БКРА с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства, действующий на предприятии; Процесс испытания БКРА, действующий на предприятии; Требования, методы и средства обеспечения надёжности и технологичности БКРА; Процесс авторского сопровождения БКРА на этапах проектирования, изготовления и производства.

Завершающий этап 3 семестр

Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно- технической документации; Подготовка к защите отчета по практике.

7. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

7.1 Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017г. №959. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://ivo.garant.ru/#/document/71782524/paragraph/1:0 (дата обращения: 03.06.2018).

2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/548 (дата обращения: 03.06.2018).

3. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе от 07.04.2017 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 03.06.2018).

7.2 Дополнительная литература

1. Осипов Ю.М. Практика и научно-исследовательская работа магистра. Магистерская диссертация. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Учеб.-метод. пособие. — Москва ТУСУР, 2012. — 51 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11018 (дата обращения: 03.06.2018).

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Производственная (технологическая) практика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Методические указания для студентов направления 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» (профили «Квантовая и оптическая электроника», «Электронные приборы и устройства») / А. И. Аксенов - 2013. 23 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3482 (дата обращения: 03.06.2018).

2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/70 (дата обращения: 03.06.2018).

3. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Составитель [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: Аксенова Ж.Н. Томск Изд-во ТУСУР, 2014. 53 с. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 03.06.2018).

4. Савчук В. Л. Учебная практика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие для студентов направления подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» / В. Л. Савчук. — Томск Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2018. — 34 с. — Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/svl/uch_prakt_mag.pdf (дата обращения: 03.06.2018).

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://e.lanbook.com (дата обращения: 03.06.2018).

Согласована на портале № 41335

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

При прохождении практки рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ 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. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. 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 образовательная среда образовательной организации.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации: серверы на базе MS SQL Server, файловый сервер с электронным образовательным ресурсом, базами данных позволяют обеспечить одновременный доступ обучающихся к электронной информационно-образовательной среде, к электронному образовательному ресурсу, информационно-образовательному ресурсу; компьютеры с выходом в сеть Интернет обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде организации, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к интернет-ресурсам.

10. 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 организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) 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.

Защита отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Пере-

Согласована на портале № 41335

чень используемого материально-технического обеспечения:

- учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;
- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью, оснащенная компьютером и специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

- 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 опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Защита отчета по практике для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме без предоставления обучающимся презентации. На время защиты в аудитории должна быть обеспечена полная тишина, продолжительность защиты увеличивается до 1 часа (при необходимости). Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит защита отчета, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015г., регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха защита проводится без предоставления устного доклада. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата защита итогов практики проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ограниченными возможностями здоровья, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее, чем за два месяца до проведения процедуры защиты.

Согласована на портале № 41335