МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

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

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **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 2016 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1. Аудиторные занятия	0	0	часов
2. Самостоятельная работа	216	216	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20185

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «27» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2017 года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИПР _____ Д. В. Озеркин

Заведующий обеспечивающей каф.
КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперт:

профессор кафедра КИПР _____ Е. В. Масалов

Согласована на портале № 20185

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе 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 (в том числе 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 раздел «Б2.2» ФГОС ВО. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты 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., 4 недели (216 часов).

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе организации оборонно-промышленного комплекса, специализирующейся на проектировании и технологии бортовой космической радиоаппаратуры.

Виды профессиональной деятельности, на которые ориентирована практика: проектно-технологическая.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

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

Задачи практики:

- - развитие и накопление специальных навыков проектирования и технологии БКРА;;
- - ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в организации по месту прохождения практики, принятие участия в технологических исследованиях;;
- - освоение приемов, методов и способов наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

Проектно-технологическая:

- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устрой-

Согласована на портале № 20185

ства, приборы и системы электронной техники (ПК-12).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** - организационную структуру предприятия по месту прохождения практики и действующую в нем систему управления; - содержание основных работ и исследований, 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;

– **уметь** - проводить расчеты блоков БКРА в соответствии с техническим заданием и с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; - проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов; - использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области БКРА; - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию БКРА; - организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценку остатка ресурса БКРА; - применять методы обслуживания, поиска неисправностей и ремонта БКРА; - составлять заявки на оборудование, запасные части, измерительную технику; - готовить техническую документацию на ремонт и восстановительные работы БКРА; - организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и техники безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта БКРА;

– **владеть** - навыками инструментальных измерений параметров БКРА; - навыками поиска неисправностей узлов и блоков БКРА; - навыками устранения неисправностей узлов и блоков БКРА; - навыками организации работ определенного коллектива для проведения измерений параметров, поиска и устранения неисправностей узлов и блоков 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 (профильные 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.Решетнева» (г. Железногорск); ;

– Акционерное общество «Научно-производственный центр «Полюс» (г. Томск); ;

– Научно-производственная фирма «Микран» (г. Томск); ;

– Другие предприятия оборонно-промышленного комплекса России. ;

– 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 отче-

Согласована на портале № 20185

та 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	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр					
Подготовительный этап	0	36	36	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Основной этап	0	156	156	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Завершающий этап	0	24	24	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Итого за семестр	0	216	216		
Итого	0	216	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)	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. - Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве	0	12	12	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презен-

Согласована на портале № 20185

					тация доклада
1.2. - Изучение организационной структуры предприятия	0	12	12		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
1.3. - Изучение оборудования на предприятии	0	12	12		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Итого	0	36	36		
2. Основной этап					
2.1. - Анализ технического задания (контракта) и управление проектированием БКРА	0	18	18	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.2. - Разработка программ обеспечения надежности, программ гарантии (обеспечения) качества, программ экспериментальной отработки БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.3. - Проведение расчетов (надежности, тепловых, радиационных) БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.4. - Выбор комплектующих ЭРИ, применяемых в БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.5. - Автоматизация управления инженерными данными и производством БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.6. - Тепловое, механическое, электрическое моделирование, анализ электромагнитной совместимости, стойкости к электростатическим разрядам БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презен-

Согласована на портале № 20185

					тация доклада
2.7. - Лабораторно-отработочные и предварительные испытания БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.8. - Нормоконтроль и технологический контроль конструкторской документации БКРА	0	18	18		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
2.9. - Экскурсия по разным подразделениям предприятия	0	12	12		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Итого	0	156	156		
3. Завершающий этап					
3.1. - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации	0	12	12	ОК-4, ПК-12	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
3.2. - Подготовка к защите отчета по практике	0	12	12		Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада
Итого	0	24	24		
Итого за семестр	0	216	216		
Итого	0	216	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 № 20185

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа	
ОК-4		+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада
ПК-12		+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Презентация доклада

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)
ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	**Должен знать:** - организационную структуру предприятия по месту прохождения практики и действующую в нем систему управления; - содержание основных работ и исследований, 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; **Должен уметь:** - проводить расчеты блоков БКРА в соответствии с техническим заданием и с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; - проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов; - использовать нормативную и правовую до-
ПК-12	способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	

Согласована на портале № 20185

		кументацию, характерную для области БКРА; - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию БКРА; - организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценку остатка ресурса БКРА; - применять методы обслуживания, поиска неисправностей и ремонта БКРА; - составлять заявки на оборудование, запасные части, измерительную технику; - готовить техническую документацию на ремонт и восстановительные работы БКРА; - организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и техники безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта БКРА; **Должен владеть:** - навыками инструментальных измерений параметров БКРА; - навыками поиска неисправностей узлов и блоков БКРА; - навыками устранения неисправностей узлов и блоков БКРА; - навыками организации работ определенного коллектива для проведения измерений параметров, поиска и устранения неисправностей узлов и блоков 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 ОК-4

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

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
Подготовительный этап	организационную структуру предприятия по месту прохождения практики и действующую в нем систему управления; содержание основных работ и исследований, выполняемых в организации	организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и техники безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта БКРА	навыками организации работ определенного коллектива для проведения измерений параметров, поиска и устранения неисправностей узлов и блоков БКРА
Основной этап	основные приемы, мето-	проводить расчеты бло-	навыками поиска неис-

Согласована на портале № 20185

	ды и способы наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов; метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области проектирования и технологии БКРА	ков БКРА в соответствии с техническим заданием и с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов; организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценку остатка ресурса БКРА; применять методы обслуживания, поиска неисправностей и ремонта БКРА; составлять заявки на оборудование, запасные части, измерительную технику	правностей узлов и блоков БКРА; навыками устранения неисправностей узлов и блоков БКРА
Завершающий этап	приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований	использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области БКРА; составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию БКРА	навыками инструментальных измерений параметров БКРА
Виды занятий	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя 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

Согласована на портале № 20185

6.1.2 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 6.3.

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	Дает определения по основным положениям производственно-технологического цикла создания БКРА	Показывает умение разрабатывать технологические процессы создания БКРА	Демонстрирует владение начальными навыками проведения технологических испытаний БКРА
Основной этап	Знает основные положения производственно-технологического цикла создания БКРА	Умеет свободно разрабатывать технологические процессы создания БКРА	Владеет начальными навыками проведения технологических испытаний БКРА
Завершающий этап	Имеет представление о основных положениях производственно-технологического цикла создания БКРА	Умеет самостоятельно разрабатывать элементы технологического процесса создания БКРА	Владеет основными начальными навыками проведения технологических испытаний БКРА
Виды занятий	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя 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

6.2. 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 6.4);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.5).

Таблица для оценки степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике, руководителем практики представлена ниже.

Руководитель оценивает уровень формирования компетенций по итогам практики, согласно таблице 6.4.

Согласована на портале № 20185

Таблица 6.4 – 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.

Таблица 6.5 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оцениванивания
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

Согласована на портале № 20185

	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

На подготовительном этапе технологической практики магистрант должен ознакомиться со следующими вопросами: 1. Изучение расположения зданий и сооружений АО «НПЦ «Полюс» (г. Томск) на местности и на генплане. 2. Оценка расстояния между зданиями с точки зрения пожарных и санитарных разрывов. 3. Анализ «розы ветров», санитарных и экологических требований. 4. Анализ наличия средств наружного пожаротушения и эвакуации.

Основной этап 3 семестр

Во время основного этапа технологической практики магистрант должен выполнить следующие задания: 1. Изучение вопроса эффективной системы конденсации и удаления вредных примесей, образующихся в процессе пайки. 2. Оценка конструкции сопел конвекционной системы для равномерного обдува компонентов на печатной плате. 3. Знакомство с системой автоматической оптимизации процесса пайки в зависимости от загруженности конвейера. 4. Анализ используемых бессвинцовых материалов на АО «НПЦ «Полюс».

Завершающий этап 3 семестр

На заключительном этапе технологической практики магистрант выполняет: 1. Написание отчета по технологической практике на тему «Эффективная система конденсации и удаления вредных примесей, образующихся в процессе пайки». 2. Окончательное оформление дневника по технологической практике. 3. Подготовка презентации для публичной защиты технологической практики.

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

7.1 Основная литература

1. Коновалов В.Ф. Электроника // Учебное пособие для вузов - Томск : В-Спектр, 2011. - 276 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 72 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат / Учебник для вузов. - М.: Форум, 2005; М.: Инфра-М, 2005. - 559 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 77 экз.)

2. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкции и материалы. - М.: Техносфера, 2005. - 302 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)

Согласована на портале № 20185

3. Соломахо В.Л. и др. Справочник конструктора-приборостроителя. Проектирование. Основные нормы. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)

7.3 Ресурсы сети Интернет

1. Единый технический справочник РЭС и ВЧУ. [Электронный ресурс]. - http://www.ets-res.ru

7.4 Обязательные учебно-методические пособия

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика): Методические указания для прохождения технологической практики / Озеркин Д. В. - 2017. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6750, свободный.

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.

1. ГОСТ 2.101-68 - Виды изделий
2. ГОСТ 2.109-73 - Основные требования к чертежам
3. ГОСТ Р 52003-2003 - Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств
4. Федеральный закон от 07.07.2003 N 126-ФЗ «О связи»
5. Постановление Правительства РФ от 17.07.1996 N 832 (ред. от 17.11.2004) «Об утверждении особых условий приобретения радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств»
6. Перечень радиоэлектронных средств, для которых не требуется разрешения на приобретение и на использование. ГКРЧ при минсвязи РФ от 10.05.2001

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 основного этапа технологической практики студентам доступна материально-техническая база предприятия оборонно-промышленного комплекса:

- высокоскоростной автомат установки компонентов для мелко- и среднесерийного производства;
- компактная конвейерная печь конвекционного оплавления для мелкосерийного производства;
- высокоскоростная система для инспектирования качества установки компонентов, паяных соединений и нанесения паяльной пасты;
- автоматическая система оптического контроля нанесения паяльной пасты;
- ремонтная станция;
- полуавтоматическая система рентгеновского контроля;
- скоростной и высокоточный принтер трафаретной печати;
- загрузочная система с устройством для автоматической раскомплектовки стопки печатных

Согласована на портале № 20185

плат;

- транспортно-ремонтная система;
- скрайбирующая система с ручным управлением;
- автоматическая лазерная маркирующая система;
- аппликатор ярлыков;
- автоматическая система считывания кодов;
- автоматическая система отмывки трафаретов, экранов и печатных плат.

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 (ОВЗ) производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ОВЗ 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. Перечень 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 с компьютером, оснащенная 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.

Согласована на портале № 20185

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 № 20185