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

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

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: **1**
Семестр: **2**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	56	56	часов
2. Иные формы работ	160	160	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38544

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 № 38544

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (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: Учебная практика.

Тип практики: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

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», «История и методология науки и техники в области электроники», «Компьютерные технологии в научных исследованиях», «Конструктивные методы обеспечения надёжности бортовой космической радиоаппаратуры», «Методология конструкторского проектирования», «Методы математического моделирования», «Микроволновые антенны и устройства сверхвысокой частоты», «Научно-исследовательская работа (рассред.)», «Основы научных исследований», «Применение микропроцессоров в радиоэлектронных средствах», «Профессиональный английский язык», «Статистические методы обеспечения качества бортовой космической радиоаппаратуры», «Схемотехническое проектирование электронных средств», «Углубленный курс английского языка», «Эксперимент: планирование, проведение, анализ».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты», «Инновационный менеджмент», «Комплексная миниатюризация микроволновых устройств бортовой космической радиоаппаратуры», «Менеджмент проектов в организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств», «Патентование научно-технических разработок», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика) (рассред.)», «Преддипломная практика», «Проектирование и технология электронной компонентной базы», «Философские основы естествознания», «Электромагнитная совместимость в конструкциях бортовой космической радиоаппаратуры».

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 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 в производственном процессе организации оборонно-промышленного комплекса, специализирующейся на разработке, изготовлении и испытании бортовой космической радиоаппаратуры.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: Целью прохождения практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных умений и навыков, формирование у магистрантов первичных навыков ведения самостоятельной практической работы в области конструирования и производства бортовой космической радиоаппаратуры

Задачи практики:

– - изучение требований к оформлению конструкторско-технологической документации электронных средств;;

– - выполнение сбора, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информа-

Согласована на портале № 38544

ции в области конструирования и производства бортовой космической радиоаппаратуры;;

– - участие в выполнении заданий, проектов, научных и научно-практических разработок в подразделениях предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК)..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

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

– способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2);

– готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-3);

– способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);

– способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);

– способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** принципы адаптации электронных средств и современных САПР конструкций электронных средств к изменяющимся условиям эксплуатации;

– **уметь** использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

– **владеть** накопленным опытом обучения в бакалавриате для реализации прикладного системного анализа по проблеме конструирования и изготовления бортовой радиоаппаратуры космических аппаратов.

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 :

– - АО "Информационные спутниковые системы" им. академика М.Ф. Решетнёва", г. Железногорск;;

– - АО "НПЦ "Полюс", г. Томск;;

– - АО "НИИ полупроводниковых приборов", г. Томск;;

– - АО "УПКБ "Деталь", г. Каменск-Уральский;;

– - АО "Ижевский радиозавод", г. Ижевск;;

– - Практика может проводиться также и в профильных структурных подразделениях ТУСУР.;

– 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.

Согласована на портале № 38544

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
2 семестр					
Подготовительный этап	16	20	36	ОПК-2, ПК-8	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
Основной этап	36	120	156	ОПК-2, ПК-11, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
Завершающий этап	4	20	24	ОПК-2, ПК-8	Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
Итого за семестр	56	160	216		
Итого	56	160	216		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

Согласована на портале № 38544

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
2 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Ознакомительный - - Изучение вопросов обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве; - - Изучение организационной структуры предприятия; - - Изучение оборудования на предприятии; - - Ознакомительные экскурсии по подразделениям предприятия.	16	20	36	ОПК-2, ПК-8	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем
Итого	16	20	36		
2. Основной этап					
2.1. Получение практических навыков - - Получение практических навыков проектирования печатных узлов бортовой космической радиоаппаратуры (БКРА) в САПР; - - Получение практических навыков проектирования гибридно-пленочных электронных модулей БКРА в САПР; - - Получение практических навыков оформления конструкторской документации на печатные узлы БКРА; - - Получение практических навыков по механической сборке блоков БКРА; - - Получение практических навыков электромонтажа БКРА; - - Получение практических навыков меж-	36	120	156	ОПК-2, ПК-11, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 38544

узлового монтажа блоков БКРА; - - Получение практических навыков реализации быстросъемных соединений в БКРА; - - Получение практических навыков реализации соединений в БКРА с помощью оптоэлектроники;					
Итого	36	120	156		
3. Завершающий этап					
3.1. Подготовка к защите и защита отчёта по практике - - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации; - - Подготовка к защите отчета по практике.	4	20	24	ОПК-2, ПК-8	Оценка по результатам защиты отчета, Презентация доклада, Проверка дневника по практике, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов, Собеседование с руководителем
Итого	4	20	24		
Итого за семестр	56	160	216		
Итого	56	160	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.

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ОПК-2	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем; Оценка по результатам защиты отчета; Презентация доклада; Проверка промежуточных отчетов
ПК-2	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем
ПК-3	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем

Согласована на портале № 38544

ПК-4	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем
ПК-6	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем
ПК-8	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем; Оценка по результатам защиты отчета; Презентация доклада; Проверка промежуточных отчетов
ПК-11	+	+	Проверка дневника по практике; Проверка календарного плана работ; Собеседование с руководителем

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)
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	**Должен знать:** принципы адаптации электронных средств и современных САПР конструкций электронных средств к изменяющимся условиям эксплуатации; **Должен уметь:** использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры; **Должен владеть:** накопленным опытом обучения в бакалавриате для реализации прикладного системного анализа по проблеме конструирования и изготовления бортовой радиоаппаратуры космических аппаратов;
ПК-2	способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	
ПК-3	готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	
ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	
ПК-8	способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	
ПК-11	способностью проектировать технологиче-	

Согласована на портале № 38544

	ские процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	

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 ОПК-2

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры.

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, методы и способы наблюдения, измерения и контроля параметров технологических процессов;; метрологические принципы инструментальных измерений, используемых в области проектирования и технологии БКРА	проводить расчеты блоков БКРА в соответствии с техническим заданием;; составлять заявки на оборудование, запасные части, измерительную технику	навыками поиска неисправностей 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	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практи-

Согласована на портале № 38544

	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ку, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ку, 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

6.1.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

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	Знает и обоснованно выбирает алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	Умеет использовать современные языки программирования и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Владеет навыками программной реализации алгоритмов решения практических задач
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 органи-	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 № 38544

	зации; собеседование с руководителем		

6.1.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.

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

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	Знает и использует принципы планирования и методы автоматизации эксперимента	Умеет использовать методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение	Владеет методами оптимизации планирования и постановки задачи снижения затрат на проведение экспериментов
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-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

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
Основной этап	Знает и применяет на практике действующие стандарты, положения,	Умеет использовать современные компьютерные технологии для ор-	Свободно владеет методикой проведения экспериментальных исследо-

Согласована на портале № 38544

	инструкции по эксплуатации оборудования и программного обеспечения для организации и проведения экспериментальных исследований	ганизации и проведения экспериментальных исследований	ваний с применением современных средств и методов
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-6

ПК-6: способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников.

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	Методы и средства поиска литературных и патентных источников;; требования к оформлению аналитического отчёта и отчёта о патентных исследованиях	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы;; Проводить подбор и анализ литературных и патентных источников	Владеет навыками анализа патентных источников и составления заявок на изобретения, полезную модель
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя

Согласована на портале № 38544

	контролем руководителя практики от предприятия.	практики от предприятия.	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-8

ПК-8: способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований.

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
Подготовительный этап	знаком с технологией монтажа элементной базы применяемой на предприятии;; воспроизводит способы и результаты осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;; распознает основные тенденции развития в области инновационных технологий в разработке, изготовлении и испытании БКРА	Показывает умение классифицировать БКРА	способен осуществлять оценку основных показателей применения типовых электронных средств;; свободно владеет методикой сопоставительного анализа основных показателей электронных средств применительно к осуществлению сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;; владеет всеми видами оборудования, предоставленными на рабочем месте во время прохождения практики
Основной этап	понимает связи между целями и задачами современных электронных средств;; имеет представление о типовых способах и результатах осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;; имеет пред-	Умеет свободно разрабатывать технологические процессы создания БКРА	основами проведения анализа типовых электронных средств;; владеет некоторыми разделами методики сопоставительного анализа основных показателей электронных средств применительно к осуществлению сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирова-

Согласована на портале № 38544

	ставление о технологии монтажа ЭРЭ на ПП		ния деталей, узлов и модулей электронных средств;; владеет инструментами и основным оборудованием для монтажа элементной базы
Завершающий этап	анализирует принципы действия электронных средств, современные САПР конструкций электронных средств;; представляет способы и результаты осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;; знает теорию и технологию монтажа элементной базы на печатные платы и особенности этого процесса	Умеет самостоятельно разрабатывать элементы БКРА	Владеет основными начальными навыками проведения технологических испытаний 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

6.1.7 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 6.8.

Согласована на портале № 38544

Таблица 6.8 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники и автоматизированные системы технологической подготовки производства	проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники 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

6.2. 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 6.9);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.10).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – 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-при-

Согласована на портале № 38544

	кладную 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 6.10 – 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:

– Электромеханические исполнительные органы систем ориентации и стабилизации космических аппаратов.

– Приборы измерения угловых скоростей систем ориентации космических аппаратов.

– Аппаратура систем электроснабжения космических аппаратов.

Согласована на портале № 38544

– Системы преобразования и управления электрореактивными двигательными установками коррекции и ориентации космических аппаратов.

– Контрольно-испытательная и контрольно-поверочная аппаратура для комплектного электро оборудования космических аппаратов.

– Вторичные источники питания.

– Приборный электропривод служебных систем космических аппаратов.

– Элементы автоматики.

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 2 семестр

Вопросы обеспечения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности на производстве;

Организационная структура предприятия;

Оборудование на предприятии

Основной этап 2 семестр

Проектирование печатных узлов БКРА в САПР;

Проектирования гибридно-пленочных электронных модулей БКРА в САПР;

Оформление конструкторской документации на печатные узлы БКРА;

Механическая сборка блоков БКРА;

Электромонтаж БКРА;

Межузловой монтаж блоков БКРА;

Реализация быстросъемных соединений в БКРА;

Реализация соединений в БКРА с помощью оптоэлектроники.

Завершающий этап 2 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 30.10.2014 № 1407. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/110404_Elektro.pdf (дата обращения: 03.06.2018).

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

3. 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).

7.2 Дополнительная литература

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных. – Томск: ТУСУР, 2000. – 232 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

2. Положение о проверке самостоятельности выполнения письменных работ бакалавров, специалистов и магистров в ТУСУРе. Введено распоряжением ректора ТУСУР от 26.05.2016 № 77. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/81 (дата обращения:

Согласована на портале № 38544

03.06.2018).

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/70 (дата обращения: 03.06.2018).
2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Составитель [Электронный ресурс]: Аксенова Ж.Н. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. 53 с. Утверждено первым проректором 20.11.2014 г. — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 03.06.2018).
3. Савчук В. Л. Учебная практика [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. Информационно-справочная онлайн система «Технонорма». [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.tehnorma.ru/ (дата обращения: 03.06.2018).

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.

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. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс]. – URL: https://lanbook.com
2. Информационные, справочные, и нормативные базы данных. [Электронный ресурс]. – URL: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ. [Электронный ресурс]. – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp

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 образова-

Согласована на портале № 38544

тельной 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. 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, 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,

Согласована на портале № 38544

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 № 38544