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

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Количество недель: **4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	24	24	часов
2. Иные формы работ	192	192	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 45545

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 2 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. ПрЭ _____ А. В. Топор

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 45545

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 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.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Виды профессиональной деятельности на которые ориентирована практика - научно-исследовательская и проектно-конструкторская..

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: «Аналоговая электроника», «Микропроцессорные устройства и системы», «Схемотехника», «Теоретические основы электротехники».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты», «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) 11.03.04 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 производственном процессе конкретной организации..

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения в вузе; приобретение навыков производственной деятельности; приобретение студентами опыта в решении реальной инженерной задачи; приобретение навыков сбора, обработки и систематизации научно-технической информации; приобретение навыков выбора методики и средств решения сформулированных задач; приобретение навыков проектирования электронных устройств, систем и комплексов с учетом заданных требований; приобретение навыков разработки программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

Задачи практики:

- практическое освоение основ будущей профессии;;
- изучение направлений работы основных отделов предприятия;;
- овладение навыками настройки, сборки и испытания электронной продукции;;
- изучение технологического процесса изготовления деталей и узлов радиотехнической аппаратуры и устройств энергетической электроники; ;
- изучение, разработка и отладка программных продуктов, необходимых для расчета и анализа схемных решений, проектирования конструкторской документации или для использования в автоматизированных системах управления производством;;
- приобретение навыков оформления и представления отчета о результатах выполненной работы;;
- изучение современной структуры производства по месту прохождения практики. .

Согласована на портале № 45545

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4);

– готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);

– способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);

– готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь; элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации; основные схемотехнические решения при разработке электронных схем; типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники; основные виды нормативно-технической документации в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники; общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования. ;

– **уметь** применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата; ;

– **владеть** навыками сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. .

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 :

– Проведение практики для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) организуется, как правило, по месту жительства/ работы обучающегося, если его деятельность в этой организации соответствует направлению подготовки;

– Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»;

– Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов ;

– Научно-производственный центр «Полюс» ;

– Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики при ТУСУР.

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации

Согласована на портале № 45545

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, выставление оценки по результатам защиты (рецензирования) отчета по практике).

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
10 семестр					
Подготовительный этап	8	2	10	ОПК-4, ПК-7	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Согласование календарного плана работ
Основной этап	10	130	140	ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов
Завершающий этап	6	60	66	ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
Итого за семестр	24	192	216		
Итого	24	192	216		

Согласована на портале № 45545

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
10 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Ознакомление с программой практики и предприятием, являющимся базой практики - ознакомление с требованиями по организации практики и отчетной документации по практике; - ознакомление с организационной, функциональной структурой предприятия (организации), организацией безопасных условий труда, правилами внутреннего трудового распорядка; - инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности для пользователей сетевых ресурсов подразделений, в которых проходит практика; - составление технического задания (ТЗ)	8	2	10	ОПК-4, ПК-7	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Согласование календарного плана работ
Итого	8	2	10		
2. Основной этап					
2.1. выполнение производственного индивидуального задания - Ознакомление с требованиями по организации рабочего места: - оснащение паяльной станцией, осциллографом, измерительными приборами, подключение специализированных	10	130	140	ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов

Согласована на портале № 45545

компьютерных программ для моделирования физических процессов, предоставление технической документации по изучаемому объекту. - Выполнение производственного задания в соответствие с ТЗ: - обзор аналогов по литературе и обоснование выбора технического решения; - разработка технической документации; - разработка печатных плат и корпусов для радиоэлектронной аппаратуры; - монтаж электронных схем, их настройка и проведение экспериментов; - моделирование физических процессов в электронных схемах с помощью специализированных программ; - разработка программ для микроконтроллеров по управлению силовыми ключами; - разработка программ для промышленных контроллеров АСУ технологических процессов. - ремонт и замена блоков РЭА, вышедших из строя. - Ведение дневника практики ежедневно с записью выполнения поставленных задач.					
Итого	10	130	140		
3. Завершающий этап					
3.1. Подведения итогов практики - Формирование студентом итоговых результатов выполнения технического задания и	6	60	66	ОПК-4, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7	Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по прак-

Согласована на портале № 45545

обсуждение их с непосредственным руководителем. Оформление студентом отчета по практике. Проверка непосредственным руководителем заполненного студентом дневника практики. Формирование непосредственным руководителем отзыва по практике с подписью, заверенной печатью.					тике, Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
Итого	6	60	66		
Итого за семестр	24	192	216		
Итого	24	192	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-4	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
ПК-4	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
ПК-5	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета
ПК-6	+	+	Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

Согласована на портале № 45545

ПК-7	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Согласование календарного плана работ; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты (рецензирования) 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)
ОПК-4	готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	**Должен знать:** структуру предприятия или организации, функции его подразделений, их взаимосвязь; элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов, их функциональные возможности и особенности эксплуатации; основные схемотехнические решения при разработке электронных схем; типовые программные продукты, ориентированные на решение научных и прикладных задач электроники и наноэлектроники; основные виды нормативно-технической документации в области разработки, стандартизации и сертификации изделий электронной техники; общие правила и методы наладки, настройки и эксплуатации электронной аппаратуры и оборудования. ; **Должен уметь:** применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего физико-математического аппарата; ; **Должен владеть:** навыками сбора, обра-
ПК-4	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	
ПК-5	готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	
ПК-6	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
ПК-7	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	

Согласована на портале № 45545

		ботки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники; навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием; навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций. ;

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-4

ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

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	методики использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации	применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	навыками использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
Основной этап	методики использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации	применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	навыками использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
Завершающий этап	методики использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации	применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	навыками использования современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
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 № 45545

	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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.1.2 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов.

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	методику проведения предварительного технико-экономического обоснование проектов	проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
Завершающий этап	методику проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов	проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
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 трудо-	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

Согласована на портале № 45545

	вого распорядка организации; собеседование с руководителем		

6.1.3 Компетенция ПК-5

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

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	методики проведения расчетов и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	способностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Завершающий этап	методики проведения расчетов и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	способностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

Согласована на портале № 45545

	зации; собеседование с руководителем		

6.1.4 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

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	способы разработки проектно-технической документации, оформления проектно-конструкторских работ	разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
Завершающий этап	способы разработки проектно-технической документации, оформления проектно-конструкторских работ	разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.1.5 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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

Согласована на портале № 45545

Таблица 6.6 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	способы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Основной этап	способы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Завершающий этап	способы осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
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	Оценка по результатам защиты (рецензирования) отчета

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

Согласована на портале № 45545

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.7);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое руководителем практики в процессе защиты (рецензирования) отчета по практике (таблица 6.8).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – 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 6.8 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики по итогам защиты (рецензирования) отчета по практике

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	– Достигнуты все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план практики и все необходимые задания; – студент творчески подошел к выполнению заданий; – студент предоставил полную отчетную документацию по данным заданиям, не имеет замечаний в их выполнении; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «отлично»; – студент сдал вовремя дневник с отчетной документацией по практике
Хорошо (базовый уровень)	– Достигнуты основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент выполнил план и необходимые задания, но имеет небольшие недо-

Согласована на портале № 45545

	работки и замечания в их выполнении; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «хорошо»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике
Удовлетворительно (пороговый уровень)	– Достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные в ходе практики; – студент частично выполнил план; – студент выполнил не все необходимые задания (отчитался менее чем по 70%, но не менее чем по 50% заданий) и имеет значительные недоработки и замечания в их выполнении; – студент не вовремя вышел на практику; – руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»; – студент не вовремя сдал дневник с отчетной документацией по практике

6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– По направлению исследования: «Проектирование устройств энергетической электроники и управляющей техники»: - Непосредственный преобразователь напряжения понижающего типа с пассивной снабберной цепью. - Устройство для зарядки ноутбука в салоне автомобиля. - Система гарантированного электропитания охранно-пожарной сигнализации. - Источник гарантированного питания мобильных устройств на базе одноплатных микрокомпьютеров. - Устройство управления паяльной станцией.

– По направлению исследования: «Разработка микропроцессорных средств автоматизации и управления»: - Автоматическая установка пожаротушения и оповещения людей о пожаре. - Модуль телеизмерений буровой установки. - Электропривод наведения спутниковой антенны. - Теплосчетчик промышленный. - Автоматическая система вентиляции в промышленных выработках рудника.

– По направлению исследования: «Автоматизация технологических процессов и производств»: - Автоматизированная система управления газокомпрессорной станцией. - АСУ ТП биохимической очистки сточных вод. - Система автоматизированного управления дожимной насосной станицей. - Автоматизированная система управления газовой котельной. - Система контроля и управления технологическим процессом обогатительной фабрики.

– По направлению исследования: «Разработка программного обеспечения средств автоматизации устройств управления и производственных комплексов»: - Система сбора, обработки и отображения технической информации. - Разработка визуальных элементов для САПР. - Автономный учебно-информационный комплекс студента. - Ядро программы для управления веб-содержимым сайта. Индивидуальное задание для обучающегося на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности должно соответствовать выбранной теме выпускной квалификационной работы.

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 10 семестр

1. Сформировать техническое задание для выбранного объекта (название темы индивидуального задания,цель, задачи, технические характеристики объекта, сроки выполнения). 2. Составить перечень основных ГОСТов и требований к охране труда, компьютерной и пожарной безопасности рабочего места практики. 3. Виды инструктажей по охране труда, их характеристика, сроки проведения. 4. Перечислить средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности. 5. Безопасность труда на оборудовании для пайки и проведения электромонтажных работ. 6. Перечислить опасные и вредные произ-

Согласована на портале № 45545

водственные факторы на предприятии прохождения практики. 7. Когда проводится вводный инструктаж работников на рабочем месте по вопросам техники безопасности? 8. Виды противопожарного инструктажа, сроки проведения. 9. Перечень несчастных случаев на производстве, подлежащих расследованию. 10. Порядок использования средств индивидуальной защиты. 11. Организация охраны труда на предприятии, структура, ответственные лица, их обязанности

Основной этап 10 семестр

- Освоить компьютерную программу для выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации. - Перечислить основные задачи экспериментального исследования,проводимого на макете электронной схемы, указанной в ТЗ. - Перечислить основные задачи компьютерного моделирования электронный схемы,указанной в ТЗ. - Выявить факторы, влияющие на отличие результатов экспериментального исследования и моделирования. - Объяснить суть автоматизации технологического процесса, упомянутого в ТЗ, на основе блок-схемы алгоритмов работы, составленной для промышленного контроллера. - Сформулировать основные функции микроконтроллера по управлению силовыми ключами преобразователя, отображенного в ТЗ. - Описать блок-схему алгоритма работы микроконтроллера, реализующего управление по закону-ШИМ, защиту по току и напряжению, стабилизацию напряжения и тока для преобразователя, указанного в ТЗ. - Сформулировать понятие - рентабельность разрабатываемого проекта. - Перечислить виды затрат при реализации проекта. - Описать факторы, влияющие на цену устройства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). - Пояснить суть метода оценки инвестиционных проектов (метод NPV). - Сформулировать основные законы (Ома, Кирхгофа, коммутации для емкости и индуктивности, электромагнитной индукции), необходимые для проведения расчетов. - Описать вольт-амперные характеристики (ВАХ) диода, стабилитрона, биполярного и полевого транзистора - Пояснить условия выбора диода, стабилитрона, транзистора по току и напряжению. - Пояснить этапы проектирование электронных схем и устройств с использованием специализированных программ, оговоренных в индивидуальном задании, например, ASIMEC, LTSpice, MATLAB Simulink и др. - Объяснить методику проектирования печатных плат с помощью специализированной программы, оговоренной в индивидуальном задании, например: DipTrace, Proteus, Altium Disigner и др.. - Отметить этапы проектирования корпусов РЭА (3D- модель) с помощью специализированной программы, оговоренной в индивидуальном задании, например: AutoCad, КОМПАС и др.. - Запомнить условное графическое отображение (УГО) основных электронных компонентов: диода, стабилитрона, биполярного транзистора, полевого транзистора с управляющим p-n переходом, операционных усилителей, логических микросхем, разъемов, для схемы, отображенной в ТЗ. - Освоить порядок нумерации элементов на электрической принципиальной схеме и особенности составления перечня элементов.

Завершающий этап 10 семестр

1. Сформировать итоговые результаты экспериментального исследования макета электронной схемы, указанной в техническом задании. 2. Оформить результаты компьютерного моделирования электронной схемы, указанной в техническом задании. 3. Представить законченный вид блок-схемы алгоритмов работы АСУ технологического процесса, отображенного в ТЗ. 4. Описать завершенную блок-схему алгоритма работы микроконтроллера, который управляет силовыми ключами преобразователя, в соответствие с ТЗ. 5. Представить результаты проектирования печатной платы электронной схемы, указанной в техническом задании. 6. Доложить результаты проектирования корпусов РЭА (3D-моделей, конструкции и документации для их серийного изготовления) устройства, указанного в ТЗ. 7. Пояснить достоинства и недостатки компьютерной программы, которая использовалась для выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации. 8.Подготовить отчет и дневник по практике к проверке, рецензированию и оценке руководителем практики от кафедры.

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

7.1 Основная литература

1. Приказ Минобрнауки РФ от 12.03.2015г. № 218 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04

Согласована на портале № 45545

Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) – Консультант Плюс [Электронный ресурс]: www.consultant.ru. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/download/ (дата обращения: 07.06.2018).

2. Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 № 40168). - Консультант Плюс [Электронный ресурс]: www.consultant.ru . Доступ из личного кабинета. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/download/ (дата обращения: 07.06.2018).

3. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе . – Томск [Электронный ресурс]: Изд-во ТУСУР, 2014. — Режим доступа: http://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 07.06.2018).

7.2 Дополнительная литература

1. Герасимов В.М. Электронные цепи и микросхемотехника. Схемотехника ключевых устройств формирования и преобразования сигналов. учебное пособие / В.М. Герасимов, В.А.Скворцов - Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, ФДО, 2004. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).

2. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В.Шарапов – Томск: ТУСУР, ФДО – 2005. – 193 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Топор А. В. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.В.Топор, С.Г.Михальченко - Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 07.06.2018).

2. Топор А. В. Производственная практика. (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - 11.03.04): электронный курс / А.В. Топор, - Томск, ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. 1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh 2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/ 3. Система трехмерного моделирования Kompas 3D https://kompas.ru/

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.

Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

Проф. база данных - http://protect.gost.ru/

Система трехмерного моделирования 3D - http://kompas.ru/

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

Согласована на портале № 45545

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.

Во время прохождения практики обучающийся пользуется коммуникационным оборудованием, техническими средствами его защиты, измерительной техникой, средствами обработки полученных данных (компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением), а также нормативно-методической документацией объекта практики и/или электронной образовательной средой университета.

Минимальные требования к рабочему месту:

- персональный компьютер или ноутбук,
- широкополосный доступ к Интернету (может быть организован на отдельном компьютере и в отдельном помещении, если того требует политика безопасности предприятия).

Для самостоятельной работы (подготовки отчетов по практике) используются: коммуникационное оборудование, измерительная техника, средства обработки полученных данных, нормативно-методическая документация объекта практики и/или учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

Согласована на портале № 45545

– 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.

Процедура защиты (рецензирования) отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании разработанной профилирующей (выпускающей) кафедрой индивидуальной адаптированной программы прохождения практики.

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 № 45545