МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«_____» _____2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Направление подготовки: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль): «Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации»

Квалификация (степень): «Магистр»

Форма обучения очная

Факультет электронной техники (ФЭТ)

Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)

Курс 2 **Семестр 4** **Количество недель 6**

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Всего	Единицы
1	Лекции	2	2	часов
2	Практические занятия	4	4	часов
3	Всего аудиторных занятий	14	14	часов
4	Производственная работа	198	198	часов
5	Самостоятельная работа студентов	120	120	часов
6	Общая трудоемкость	324	324	часов
	(в зачетных единицах)	9	9	з.е.

Дифзачет 4 семестр

2016

Согласована на портале № 7022

протокол №40 от «30» 06 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», утвержденного 30.10.2014 г., приказ № 1407.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» 06 2016 г., протокол № 40

Разработчик доцент кафедры ПрЭ _____ В.Л. Савчук

Зав. кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом

Декан ФЭТ, доцент _____ А.И. Воронин

Зав. профилирующей
кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Зав. выпускающей
кафедрой ПрЭ, профессор _____ С.Г. Михальченко

Эксперты:

Председатель методкомиссии ФЭТ, доцент _____ И.А. Чистоедова

Зам. зав. кафедрой ПрЭ
по методической работе, доцент _____ Н.С. Легостаев

Согласована на портале № 7022

1. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид преддипломной практики – производственная практика.

Способы проведения практики: стационарная (проводится на территории населенного пункта, в котором расположена организация) или выездная (проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация). Преддипломная практика проводится в дискретной форме: - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении преддипломной практики

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9).

В результате прохождения преддипломной практики выпускник должен обладать ***дополнительными профессионально-специализированными компетенциями:***

- способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники (ПСК-1).

В результате прохождения преддипломной практики магистрант должен знать:

– инновационные подходы в научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок;

– методы синтеза и исследования моделей;

– тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники;

– методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств;

уметь*:*

– самостоятельно приобретать и использовать в исследовательской деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– самостоятельно составлять техническое задание на научно-техническую разработку;

– собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-методическую информацию по тематике проводимых работ;

Согласована на портале № 7022

– адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;

– осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;

– исследовать объекты-аналоги с целью модернизации или создания новых видов;

– использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной деятельности;

– разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники;

– оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

владеть:

– навыками сбора, обработки и анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи;

– навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности;

– методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области;

– практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;

– навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;

– современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

3. Место преддипломной практики в структуре ОПОП

Преддипломная практика входит в Блок 2 рабочего учебного плана ОПОП (практики, вариативная часть) и проводится в четвертом семестре обучения согласно календарному графику учебного процесса.

Практика проводится на предприятиях и организациях любой формы собственности Российской федерации и зарубежья на основе договоров, заключаемых между ВУЗом и предприятием, а также в научно-исследовательских лабораториях и выпускающих кафедрах ТУСУР.

Преддипломная практика является обязательным разделом ОПОП и базируется на знаниях, полученных при освоении всех дисциплин блока Б.1 рабочего учебного плана.

4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (академических часах)

Объем преддипломной практики составляет девять зачетных единиц трудоемкости (9 з.е.), продолжительность практики при дискретной форме проведения – 6 недель, что соответствует 324 академическим часам. Распределение объема практики по видам работы приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	**6**
В том числе:	
Лекции (установочные) Проводит: руководитель практики от университета	**2**
Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности для пользователей сетевых ресурсов предприятия. Проводит: ответственный за организацию преддипломной практики от предприятия	**4**
Производственная работа	**198**
Самостоятельная работа студента (всего)	**120**
Вид аттестации	**Диф. зачет**
Общая трудоемкость, академических часов	**324**
Зачетные единицы трудоемкости	**9 з.е.**

Согласована на портале № 7022

5. Содержание преддипломной практики

5.1 Виды производственной работы на преддипломной практике:

– прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при работе с компьютером;
– составление технического задания на разработку (по теме ВКР);
– сбор, обработка и систематизация научно-технической информации и патентных источников по теме планируемой ВКР;
– проектирование и проведение расчетов электронных устройств и систем по теме ВКР с использованием средств компьютерного проектирования;
– разработка математической модели объекта исследования для оптимизации параметров с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
– изготовление макетного образца, настройка, испытания и исследование;
– подготовка докладов и публикаций по результатам проведенных исследований;
– оформление отчета по преддипломной практике в электронном виде с применением офисных технологий.

Таблица 5.1. Формирование содержания преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике				Всего часов	Формируемые компетенции
		Вводные и обзорные лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Производственная работа		
1	2	3	4	6		7	8
1	**Подготовительный этап**						
1.1	Установочная лекция (цели, задачи, сроки практики, отчетность). Проводит преподаватель, ответственный за организацию практики от университета	2	0	0	0	2	ОПК-2
1.2	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и информационной безопасности при использовании сетевых ресурсов предприятия. Проводит руководитель практики от предприятия	0	4	2	0	6	
2	**Производственный этап**						
2.1	Формулирование и утверждение технического задания (ТЗ) на выпускную квалификационную работу (ВКР)	0	0	0	4	4	ПК-1 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПСК-1
2.2	Сбор, обработка и систематизация материалов для ВКР	0	0	0	18	18	
2.3	Разработка и изготовление макета (стенда) для проведения исследований по тематике ВКР	0	0	0	54	54	
2.4	Моделирование электронных схем в средах Matcad, Matlab, Pspise	0	0	0	24	24	
2.5	Проведение экспериментальных работ и исследований	0	0	0	44	44	
2.6	Разработка проектно-	0	0	0	54	54	

Согласована на портале № 7022

	конструкторской документации						
3	**Самостоятельная работа**						
3.1	Обзор научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме ВКР	0	0	32	0	32	ОПК-2 ОПК-5 ПК-1 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПСК-1
3.2	Разработка схем и алгоритмов работы, расчеты, построение необходимых таблиц и графиков	0	0	54	0	54	
3.3	Ведение дневника практики, составление отчета (подготовка презентации) к защите практики	0	0	32	0	32	
	Всего часов	2	4	120	198	324	

6. Формы отчетности по преддипломной практике

В период прохождения практики обучающиеся ведут дневник практики. Дневник практики заверяется руководителем практики от организации прохождения практики и от образовательной организации.

По результатам практики обучающиеся составляют письменный отчет, который утверждается организацией прохождения практики. После завершения преддипломной практики обучающиеся представляют на выпускающую кафедру отчет по практике с отзывом руководителя от предприятия и титульным листом, заверенным печатью предприятия, а также заполненный дневник практики.

В качестве приложения к отчету по практике обучающиеся могут оформить графические, аудио-, фото-, видео - материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

Проверку отчета и дневника практики осуществляет руководитель практики от университета. Оценка производственной работы и отчета по практике производится по результатам защиты практики (презентации) с учетом отзыва (оценки) руководителя от предприятия и качества представленного отчета. Оценка проставляется на титульном листе отчета.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов прохождения практики по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Объекты оценивания – результаты формирования общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций обучающихся, а также знаний, умений и навыков, полученных при прохождении практики. Итоги промежуточной аттестации по преддипломной практике – комплексная оценка овладения обучающимися общепрофессиональными и профессиональными компетенциями и готовности решать соответствующие профессиональные задачи.

Согласована на портале № 7022

Таблица 7.1. Результаты освоения программы преддипломной практики

Виды профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Результаты (освоенные компетенции)
1	**2**	**3**
Научно-исследовательская	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи	Способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2)
	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары	Готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5)
Проектно-конструкторская	Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ	Готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1)
		Способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
		Готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7)
	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	Способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8)
	Разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9)
	Разработка математических моделей, компьютерное моделирование элементов электронной компонентной базы	Способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники (ПСК-1)

Согласована на портале № 7022

7.2 Формы контроля и оценки результатов прохождения практики

В соответствии с учебным планом и рабочей программой преддипломной практики фондом оценочных средств предусмотрено проведение **текущего контроля** всех видов работ на практике и **промежуточная аттестация** результатов освоения программы практики.

Виды работ на практике определяются в соответствии с требованиями к результатам обучения – получению практического опыта, освоению компетенций (ОПК, ПК, ПСК) и отражены в рабочей программе практики.

Текущий контроль результатов прохождения практики в соответствии с рабочей программой и календарным планом практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

– ежедневный контроль посещаемости практики (с отметкой в дневнике практики);

– наблюдение за выполнением видов работ на практике (в соответствии с календарным планом практики);

– контроль качества выполнения видов работ на практике (уровень владения ОПК, ПК и ПСК при выполнении работ оценивается в отзыве (характеристике) с предприятия прохождения практики);

– контроль ведения дневника практики;

– контроль сбора материалов для составления отчета по практике в соответствии с индивидуальным заданием.

7.3 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по преддипломной практике – **дифференцированный зачет**.

Обучающиеся допускаются к аттестации при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой и индивидуальным заданием, и своевременном предоставлении следующих документов:

– отзыва руководителя практики от организации прохождения практики об уровне освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций;

– дневника практики;

– отчета по практике в соответствии с утвержденным заданием на практику.

7.4 Показатели оценивания качества прохождения практики при промежуточной аттестации

Оценка качества прохождения практики происходит по следующим показателям:

– соответствие отчета по практике (вместе с приложениями) заданию на практику;

– оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями [10.2.1];

– наличие презентационного материала, в полной степени иллюстрирующего отчет по практике;

– наличие отзыва руководителя практики от предприятия об освоении компетенций при выполнении работ на практике;

– количество и полнота правильных устных ответов на вопросы во время промежуточной аттестации.

Оценка (дифференцированный зачет) по практике определяется как средний балл за представленные материалы практики и ответы на вопросы при аттестации.

Согласована на портале № 7022

8. Система оценивания итогов преддипломной практики

Приказом ректора от 25.02.2010 № 1902 для оценки успеваемости студентов введено «Положение о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» по всем дисциплинам учебного плана, включая практики. Рейтинговая система является инструментом контроля качества учебной деятельности студента и мотивации его систематической работы.

Рейтинговая система для оценки успеваемости ставит перед собой следующие цели:

– обеспечение прозрачности требований к уровню подготовки студента и объективности оценки результатов его труда;

– стимулирование ритмичной учебной деятельности студента в течение всего семестра, повышение учебной дисциплины;

– формализация действий преподавателя в учебном процессе по организации работы студента и количественной оценки результатов этой работы;

– возможность применения в учебном процессе оригинальных преподавательских методик.

Расчет рейтинга студентов по практике ведется по 100 балльной шкале, и вводится в АИС «Университет» после завершения практики по результатам промежуточной аттестации.

Таблица 8.1. Рейтинговая система оценивания (шкала оценивания) преддипломной практики

№ п/п	Виды работ на практике	Оцениваемые материалы	Максимальный балл рейтинга
1	Прохождение инструктажа по ТБ и ИБ (получение допуска к работе)	Дневник практики	**5**
2	Формулирование и утверждение технического задания (ТЗ) на выпускную квалификационную работу	Отчет по практике	**5**
3	Участие в производственной деятельности подразделения, выполнение производственных заданий.	Отзыв с предприятия, ответы на вопросы	**20**
4	Обзор научно-технической литературы, патентный поиск по теме ВКР	Отчет по практике	**10**
5	Выполнение технического задания (наличие в отчете расчетов, блок-схем алгоритмов, характеристик, графиков, итоговых выводов)	Отзыв предприятия, презентация, ответы на вопросы	**25**
6	Качество оформления отчета и дневника практики	Отчет и дневник практики	**5**
7	Защита практики на кафедре (презентация)	Презентация, ответы на вопросы	**30**
	Итого:		**100**

Таблица 8.2. Пересчет баллов в оценки за преддипломную практику

Баллы	Оценка
≥ 91 % от максимальной суммы баллов	**5**
От 71% до 90% от максимальной суммы баллов	**4**
От 60% до 70% от максимальной суммы баллов	**3**
< 60 % от максимальной суммы баллов	**2**

Согласована на портале № 7022

9. Система отметок и оценок в академических документах

При участии обучающихся в международных академических обменах необходимо производить пересчет баллов рейтинга в международную (ECTS**)** оценку. Пример пересчета приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1. Пересчет суммы баллов рейтинга в традиционную и международную оценку

Оценка (ФГОС ВО)	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**91 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 90**	B (очень хорошо)
	76 – 84	C (хорошо)
	71 - 75	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 70**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

10.1. 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]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/110404.doc

2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/18.1.pdf

3. Скворцов В. А., Топор А. В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 81 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ie.tusur.ru/docs/vkr_mag.rar

10.2. Дополнительная литература

1. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено первым проректором 20.11.2014г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc

2. Положение о предприятиях – базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf

10.3. Учебно-методические пособия

1. Методические указания по оформлению технической документации / сост. В.П. Родюков, 2011. – 110 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ie.tusur.ru/docs/eskd.zip

2. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л. – Томск, 2012. – 154 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/967

Согласована на портале № 7022

10.4. Программное обеспечение

1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии).
2. Mathcad 13 – лицензионное (имеется в наличии).

11. Материально-техническое обеспечение практики:

Аудитории для проведения лекций, производственного инструктажа, соответствующие требованиям техники безопасности при проведении учебных занятий.

Рабочие места в организациях, предприятиях по месту прохождения практики.

Согласована на портале № 7022

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

(наименование учебной дисциплины или практики)

Уровень основной образовательной программы магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) «Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации»
(полное наименование профиля направления подготовки)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет ФЭТ (Электронной техники)
(сокращенное и полное наименование факультета)

Кафедра ПрЭ (кафедра промышленной электроники)
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Курс 2 Семестр 4

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Диф. зачет 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 7022

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе преддипломной практики и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ) (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	**Должен знать:** инновационные подходы в научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок; методы синтеза и исследования моделей; тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники; методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств; вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности сотрудников предприятия, работающих с использованием компьютеров. **Должен уметь:** самостоятельно приобретать и использовать в исследовательской деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; самостоятельно составлять техническое задание на научно-техническую разработку; собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-методическую информацию по тематике проводимых работ; адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; исследовать объекты-аналоги с целью модернизации или создания новых видов; использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной деятельности; разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. **Должен владеть:** навыками сбора, обработки и анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи; навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности; методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области; практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов; современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	
ПК-1	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	
ПК-6	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	
ПК-7	готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	
ПК-8	способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	
ПК-9	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	
ПСК-1	способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	

Согласована на портале № 7022

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

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

Для формирования компетенции ОПК-2 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.	Умеет использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	Владеет навыками сбора, анализа и систематизации технической информации по теме ВКР.
Виды занятий	Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение заданий по теме ВКР.	Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов	Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	Опрос на лекциях. Контроль выполнения индивидуального задания; Дифференцированный зачет.	Оформление технического задания на ВКР; Оформление отчета и защита практики.	Презентация и защита отчета по практике

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 7022

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	1. Знает инновационные подходы в научно-исследовательской деятельности, тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, *2.* Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники для обработки и представления материалов преддипломной практики.	1.Свободно применяет приемы обработки и представления экспериментальных данных; 2.Уверенно выбирает и использует средства компьютерных и сетевых технологий обработки и представления экспериментальных данных.	1. Свободно владеет навыками сбора, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи; *2.* Владеет разными инструментами и техническими средствами компьютерного оборудования.
Хорошо (базовый уровень)	1. Представляет способы и результаты использования вычислительной техники и программного обеспечения в целях сбора и обработки экспериментальных данных для ВКР; 2. Составляет план эксперимента, графически иллюстрирует задачу.	1. Самостоятельно подбирает и готовит для эксперимента необходимое оборудование. 2. Применяет методы решения задач обработки данных. 3. Умеет корректно выражать и обосновывать результаты эксперимента.	1. Владеет разными способами представления экспериментальных данных. 2.Критически осмысливает полученные экспериментальные данные; 3. Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1. Дает определения основных понятий; 2. Воспроизводит основные факты проведенных экспериментов по ВКР; 3. Знает основные методы решения задач обработки данных и умеет применять их на практике.	1. Умеет работать со справочной литературой; 2. Использует приборы и оборудование для проведения эксперимента; 3.Умеет представлять результаты своих экспериментов.	1. Способен корректно представить экспериментальные данные в нужной форме; 2. Владеет терминологией предметной области знания.

2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

Для формирования компетенции ОПК-5 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 7022

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции ОПК-5 и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные приемы осуществления поиска, анализа информации, оформления и представления результатов работы в требуемом формате.	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии для представления и аргументированной защиты результатов выполненной работы.	Владеет навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных работ, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности.
Виды занятий	Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий.	Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов.	Производственная работа. Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	Опрос на лекциях. Контроль выполнения технического задания на практику; Дифференцированный зачет.	Оформление отчета и дневника практики; Оформление презентации.	Презентация и защита отчета по преддипломной практике.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Согласована на портале № 7022

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Применяет на практике положения, инструкции по эксплуатации оборудования и программного обеспечения для оформления результата выполненной работы; Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники и программного обеспечения для лучшего представления выполненной работы	Свободно применяет приемы обработки и представления экспериментальных данных; Уверенно выбирает и использует системы и средства компьютерных и сетевых технологий обработки и представления экспериментальных данных.	Свободно владеет методами формализации постановки задачи оформления, представления и обработки данных. Свободно владеет разными инструментами компьютерного оборудования.
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и результаты использования вычислительной техники и программного обеспечения для оформления и представления выполненной работы; Составляет план проведения работ, графически иллюстрирует выполнение работы	Самостоятельно готовит и выбирает для эксперимента необходимое оборудование; Применяет известные методы решения задач в сложных ситуациях; Умеет корректно выражать и обосновывать положения предметной области знания	Критически осмысливает полученные знания; Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде); Владеет разными способами представления информации по проделанной работе
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Воспроизводит основные физические факты, идеи; Знает основные методы решения задачи оформления и представления данных и применяет их на практике	Умеет работать со справочной литературой; Использует приборы и оборудование для проведения работ; Умеет представлять результаты своей работы	Владеет терминологией предметной области знания; Способен корректно представить знания в математической форме

2.3 Компетенция ПК-1

ПК-1: готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Для формирования компетенции ПК-1 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Согласована на портале № 7022

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает и обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач преддипломной практики	Умеет формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями развития электроники и наноэлектроники	Готов ставить цели и решать задачи научных исследований в смежных областях науки и техники в соответствии с перспективами развития электроники и наноэлектроники
Виды занятий	Производственная работа; Консультации руководителя практики	Производственная работа; Самостоятельная работа студентов	Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	Оформление отчета и защита практики; Зачет.	Содержание и оформление отчета в соответствии с требованиями.	Презентация и защита отчета по практике

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих способностей	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Согласована на портале № 7022

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает и обоснованно выбирает теоретические методы решения сформулированных задач; Анализирует различные подходы к применению компьютерной техники и программного обеспечения	Умеет использовать экспериментальные методы и средства решения поставленных задач; Уверенно использует системы и средства компьютерных и сетевых технологий обработки экспериментальных данных	Владеет методами формализации постановки задачи сбора, обработки и представления результатов преддипломной практики
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и средства решения задач проведения научных исследований; Обоснованно выбирает экспериментальные средства решения поставленных задач	Самостоятельно формулирует цели и задачи проведения научных исследований; Находит методы решения задач в нестандартных ситуациях	Владеет теоретическими и экспериментальными методами решения сформулированных задач преддипломной практики
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает основные подходы к решению типовых задач научных исследований и может применять их на практике	Умеет работать с оборудованием для проведения научных исследований; Корректно представляет результаты своей работы.	Владеет терминологией в области электроники и наноэлектроники, а также в смежных областях знания

2.4 Компетенция ПК-6

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

Для формирования компетенции ПК-6 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методы проведения патентных исследований и поиска	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы	Владеет навыками анализа патентных источников и составления заявок на изобретения
Виды занятий	Самостоятельная работа, консультации	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа; Консультации патентоведа
Используемые средства оценивания	Контроль выполнения патентных исследований и поиска	Защита отчета по практике	Оформление заявки (патента) на изобретение

Согласована на портале № 7022

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает диапазоном практических знаний, требуемых для изучения и анализа литературных и патентных источников	Обладает набором практических умений, требуемых для проведения патентных исследований и поиска	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных задач в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 13.

Таблица 13 - Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает и применяет на практике инновационные компьютерные технологии и программное обеспечение для проведения анализа литературных и патентных источников	Свободно использует приемы обработки результатов анализа литературных и патентных источников; Уверенно выбирает и использует необходимые технические средства	Свободно владеет методами обработки экспериментальных данных и методикой анализа и систематизации результатов исследования
Хорошо (базовый уровень)	Составляет планы подбора и изучения литературных и патентных источников; Представляет способы и результаты использования вычислительной техники	Применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях	Критически осмысливает полученные знания; Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде)
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Дает определения основных понятий; Воспроизводит основные физические факты, идеи; Знает основные методы решения типовых задач	Умеет работать со справочной литературой; Умеет представлять результаты своей работы	Владеет терминологией предметной области знания; Способен корректно представлять знания в математической форме

Согласована на портале № 7022

2.5 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

Для формирования компетенции ПК-7 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает типы электронных приборов и устройств, их общие характеристики, определяет цели и осуществляет постановку задач их проектирования.	Умеет адекватно ставить задачи проектирования электронных приборов и устройств различного функционального назначения.	Владеет методикой проектирования основных параметров приборов, схем и устройств различного функционального назначения.
Виды занятий	Выполнение индивидуального задания; Самостоятельная работа студентов.	Выполнение индивидуального задания. Самостоятельная работа студентов.	Выполнение индивидуального задания. Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	Контроль выполнения индивидуального задания. Зачет	Оформление и защита индивидуального задания. Оформление отчета и защита практики	Презентация и защита отчета по учебной практике. Зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Согласована на портале № 7022

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Применяет на практике действующие стандарты, технические условия, положения, инструкции для подготовки технического задания на выполнение проектных работ.	Уверенно выбирает и использует компьютерные технологии для составления технического задания на выполнение проектных работ.	Свободно владеет методикой постановки задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и результаты использования вычислительной техники и программного обеспечения для подготовки технического задания на выполнение проектных работ.	Использует современные информационные и компьютерные технологии для решения задачи проектирования электронных устройств.	Владеет разными способами представления и постановки задачи проектирования электронных приборов, схем и устройств.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знает основные методы решения типовых задач проектирования и умеет их применять на практике	Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	Владеет практическими навыками работы с математическими пакетами для выполнения проектных работ.

2.6 Компетенция ПК-8

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

Для формирования компетенции ПК-8 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает методики расчета, проектирования и модернизации электронных устройств, приборов и систем электронной техники с использованием средств автоматизированного проектирования	Умеет проектировать электронные приборы, схемы и устройства электронной техники с учетом заданных требований; Изготавливать макетные образцы.	Владеет методикой расчета и навыками проектирования приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.
Виды занятий	Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий.	Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов	Производственная работа. Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	Контроль выполнения индивидуального задания; Оформление отчета	Оформление индивидуального задания; Оформление отчета	Презентация и защита отчета по преддипломной практике.

Согласована на портале № 7022

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 15.

Таблица 18 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает общими базовыми знаниями в области решения типовых задач проектирования	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает основные методики расчета электронных схем и проектирования электронных приборов, и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.	Уверенно выбирает и использует средства компьютерных и сетевых технологий для проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	Свободно владеет навыками проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и результаты использования компьютерной техники и программного обеспечения в целях проектирования электронных устройств с учетом заданных требований.	Самостоятельно подбирает и готовит необходимое оборудование и программное обеспечение для выполнения расчетов электронных схем и устройств в соответствии с требованиями технического задания.	Владеет необходимыми навыками расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями по использованию вычислительной техники для проектирования электронных устройств и приборов.	Обладает основными умениями, необходимыми для проведения расчетов и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.	Владеет терминологией в области проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

Согласована на портале № 7022

2.7 Компетенция ПК-9

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

Для формирования компетенции ПК-9 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 20.

Таблица 20– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает и уверенно использует методические и нормативные требования при разработке проектно-конструкторской документации.	Умеет использовать современные информационные технологии и технические средства для разработки проектно-конструкторской документации.	Владеет навыками применения современного программного обеспечения при разработке проектно-конструкторской документации.
Виды занятий	Установочные лекции, инструктаж по Т.Б., консультации, выполнение индивидуальных заданий.	Выполнение индивидуального производственного задания. Самостоятельная работа студентов.	Производственная работа. Самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	Контроль выполнения индивидуального задания; Дифференцированный зачет.	Оформление и защита индивидуального задания; Оформление отчета и защита практики.	Презентация и защита отчета по преддипломной практике.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы.
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 22.

Согласована на портале № 7022

Таблица 22 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает и реализует на практике эффективную методику при разработке проектно-конструкторской документации электронных приборов, устройств и установок.	Аргументировано выбирает и использует системы и средства для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.	Свободно владеет пакетами прикладных программ и технологиями разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и результаты применения современного программного обеспечения для разработки проектно-конструкторской документации.	Умеет корректно обосновывать положения применяемой методики для разработки проектно-конструкторской документации; Самостоятельно подбирает необходимое программное обеспечение.	Критически осмысливает полученные знания по разработке проектно-конструкторской документации; Компетентен в различных ситуациях (может работать в команде).
Удовлетворительно (пороговый уровень	В основном знает, и может применить необходимое программное обеспечение при разработке проектно-конструкторской документации.	Умеет представить результаты разработки проектно-конструкторской документации.	Владеет терминологией в области программного обеспечения для разработки проектно-конструкторской документации.

2.8 Компетенция ПСК-1

ПСК-1: способность самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники.

Для формирования компетенции ПСК-1 необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает подходы к физическому и математическому моделированию процессов и явлений; методы построения имитационных моделей и методы оценки результатов численного моделирования.	Умеет самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств.	Владеет навыками разработки моделей и моделирования исследуемых процессов, приборов, электронных схем в средах Asimec, Matlab, Pspise, Simylink;
Виды занятий	Производственная работа; Самостоятельная работа.	Производственная работа; Самостоятельная работа	Самостоятельная работа; Консультации.
Используемые средства оценивания	Контроль выполнения индивидуального задания; Зачет.	Оформление отчета и презентации; Защита практики.	Презентация и защита отчета по практике.

Согласована на портале № 7022

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 24.

Таблица 24 - Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует свои действия и приемы работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 25.

Таблица 25 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает и использует различные подходы к применению компьютерной техники и программного обеспечения для разработки моделей исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	Уверенно выбирает и использует средства компьютерных и сетевых технологий для разработки модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств	Свободно владеет разными инструментами компьютерного оборудования для моделирования исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники
Хорошо (базовый уровень)	Представляет способы и результаты использования технических средств и программного обеспечения для разработки моделей исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	Умеет самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники.	Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования приборов, электронных схем и устройств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Дает определения основных понятий и методики подготовки и проведения моделирования исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	Использует оборудование для проведения эксперимента и моделирования приборов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники	Способен корректно представить результаты проведенных исследований и моделирования электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники

Согласована на портале № 7022

3 Типовые индивидуальные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: индивидуальные производственные задания на практику и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики, в следующем составе.

3.1 Индивидуальное задание на преддипломную практику

В соответствии с п. 5.1 рабочей программы преддипломной практики руководитель практики от предприятия определяет тематику преддипломной практики и выдает студенту индивидуальное производственное задание на практику (тема выпускной квалификационной работы). Темы заданий формируются, исходя из потребностей предприятия и задач преддипломной практики.

Типовыми индивидуальными заданиями для прохождения преддипломной практики являются темы выпускных квалификационных работ, выполняемых с учетом выбранных видов деятельности, к которым готовился выпускник.

Перечень примерных тем ВКР по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками направления 11.04.04, профиль «Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации»:

- адаптивная идентификация параметров математической модели и регулирование объекта управления;
- аппаратно-программный комплекс для исследования характеристик полупроводниковых материалов;
- источник асимметричного синусоидального напряжения (тока) для исследования нестационарных электрохимических процессов;
- исследование импульсных источников тока на электромагнитную совместимость;
- разработка и исследование устройств отображения графической информации;
- разработка и исследование систем электропитания мобильных объектов;
- разработка и исследование устройств медицинской электроники;
- разработка методики проектирования цепей защиты от импульсных воздействий в устройствах преобразовательной техники;
- специализированный источник тока для коагуляции водных растворов.

3.2 Контрольные вопросы для проверки усвоения материала установочных лекций и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте

1. Назовите цели и задачи преддипломной практики.
2. Виды инструктажей по охране труда, их характеристика, сроки проведения.
3. Перечислите средства коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой профессиональной деятельности.
4. Безопасность труда на оборудовании для пайки и проведения электромонтажных работ.
5. Перечислите опасные и вредные производственные факторы на предприятии прохождения практики.
6. Когда проводится вводный инструктаж работников на рабочем месте по вопросам техники безопасности?
7. Виды противопожарного инструктажа, сроки проведения.
8. Перечень несчастных случаев на производстве, подлежащих расследованию.
9. Порядок использования средств индивидуальной защиты.
10. Организация охраны труда на предприятии, структура, ответственные лица, их обязанности.

Согласована на портале № 7022

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач учебной практики используются следующие материалы:

- методические материалы из рабочей программы преддипломной практики, рассмотренной кафедрой промышленной электроники и утвержденной 10.02.2016 г., протокол № 37

4.1 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]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/110404.doc

2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/18.1.pdf

3. Скворцов В. А., Топор А. В. Методические указания по подготовке магистерской диссертации. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 81 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ie.tusur.ru/docs/vkr_mag.rar

4.2. Дополнительная литература

1. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено первым проректором 20.11.2014г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc

2. Положение о предприятиях – базах практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/pract_bas.pdf

4.3. Учебно-методические пособия

1. Методические указания по оформлению технической документации / сост. В.П. Родюков, 2011. – 110 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ie.tusur.ru/docs/eskd.zip

2. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники / Кручинин В.В., Тановицкий Ю.Н., Хомич С.Л. – Томск, 2012. – 154 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://edu.tusur.ru/training/publications/967

4.4 Программное обеспечение

1. MS Office 2003 – лицензионное (имеется в наличии).
2. Mathcad 13 – лицензионное (имеется в наличии).

Согласована на портале № 7022