МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3, 4**
Количество недель: **20**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1. Аудиторные занятия	18	16	16	0	50	часов
2. Самостоятельная работа	198	200	200	432	1030	часов
3. Общая трудоемкость	216	216	216	432	1080	часов
	6.0	6.0	6.0	12.0	30.0	З.Е

Зачет: 1, 3 семестр
Дифференцированный зачет: 2, 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19526

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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

Разработчик:

доцент каф. ЭП _____ Н. И. Буримов

Заведующий обеспечивающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

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

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперт:

председатель методической комиссии кафедры ЭП, профессор каф. ЭП кафедра ЭП _____ Л. Н. Орликов

Согласована на портале № 19526

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Научно-исследовательская работа (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: Научно-исследовательская работа

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на получение профессиональных умений и навыков и повышение интеллектуального и общекультурного уровня. .

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в раздел «Б2.4» ФГОС ВО. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: Защита интеллектуальной собственности, Патентование научно-технических разработок, Приборы управления оптическим излучением.

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах: продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 30.0 З.Е., 20 недель (1080 часов).

Способы проведения практики: стационарная.

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

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в научно-производственном процессе. .

Виды профессиональной деятельности, на которые ориентирована практика: научно-исследовательская

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: – получение профессиональных умений и навыков; – повышение интеллектуального и общекультурного уровня.

Задачи практики:

– формирование навыков самостоятельного проведения научных исследований и экспериментальных работ, патентного поиска, проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения..

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);

– способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (ОПК-3);

– готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);

– способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** – методы проведения патентных исследований и патентного поиска; – методику планирования и проведения экспериментов; – методы обработки и оценки результатов экспериментальных исследований; – правила эксплуатации исследовательского оборудования; – технику безопасности проведения экспериментальных работ; – подходы к физическому и математическому моделированию процессов и явлений; – методы построения имитационных

Согласована на портале № 19526

моделей и методы оценки результатов численного моделирования; – современные информационные технологии в научных исследованиях, пакеты прикладных программ; – требования к оформлению научно-технической документации; ;

– **уметь** – проводить патентный поиск по тематике проводимых исследований; – проектировать электронные схемы и устройства силовой электроники; – изготавливать макетные образцы разработанных устройств; – оформлять конструкторскую документацию на разработанные устройства; ;

– **владеть** – методикой анализа и систематизации результатов исследования, представлять материалы проводимых исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций, докладов на научных конференциях; – навыками разработки и конструирования электронных устройств, составления технической документации. .

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 :

- Научно-производственная фирма «Микран»;;
- Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов; ;
- Научно-производственный центр «Полюс»; ;
- Институт сильноточной электроники СОРАН РФ;
- Кафедра «Электронные приборы» ТУСУР; ;
- ООО «Кристалл-Т»..

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

1. *Подготовительный этап* (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. *Основной этап* (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

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

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

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

Этапы практики	Аудиторные занятия, ч	Самостоятельная работа, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр					

Согласована на портале № 19526

Подготовительный этап	6	66	72	ОК-2, ОК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Проверка дневника по практике
Основной этап	6	66	72	ОПК-3	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	6	66	72	ОК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	18	198	216		
2 семестр					
Подготовительный этап	6	60	66	ОК-2, ОПК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Проверка дневника по практике
Основной этап	6	60	66	ОК-2, ОПК-3	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	4	80	84	ОК-2, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	16	200	216		
3 семестр					
Подготовительный этап	6	60	66	ОК-3, ОПК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике

Согласована на портале № 19526

Основной этап	6	60	66	ОПК-3, ОПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Завершающий этап	4	80	84	ОК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	16	200	216		
4 семестр					
Подготовительный этап	0	144	144	ОК-3, ОПК-3	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада
Основной этап	0	144	144	ОК-2, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Завершающий этап	0	144	144	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	0	432	432		
Итого	50	1030	1080		

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)	Контактные занятельная	Трудоемкость, часы	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1. Подготовительный этап				

Согласована на портале № 19526

1.1. Формирование целей и задач НИР - Ознакомление с местом прохождения НИР (подразделением, лабораторией, проводимыми исследованиями).	6	66	72	ОК-2, ОК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Проверка дневника по практике
Итого	6	66	72		
2. Основной этап					
2.1. Календарный план проведения научных работ - Составление календарного плана проведения научных работ. Техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся в лаборатории оборудовании и измерительной техники.	6	66	72	ОПК-3	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Проверка дневника по практике
Итого	6	66	72		
3. Завершающий этап					
3.1. Обзор литературы по тематике НИР - Обзор литературы по тематике НИР. Порядок проведения аналитического обзора по теме научно-исследовательской работы.	6	66	72	ОК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	6	66	72		
Итого за семестр	18	198	216		
2 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Патентные исследования по теме НИР - Патентные исследования по теме НИР. Порядок проведения патентных исследований.	6	60	66	ОК-2, ОПК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Проверка дневника по практике
Итого	6	60	66		
2. Основной этап					
2.1. Планирование экспериментальных и сопутствующих работ - Планирование экспериментальных и	6	60	66	ОК-2, ОПК-3	Сдача инструктажа по технике безопасности,

Согласована на портале № 19526

сопутствующих работ. Методика планирования и проведения эксперимента.					охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Итого	6	60	66		
3. Завершающий этап					
3.1. Разработка макета (стенда) для проведения исследований (схемы электрические принципиальные, моделирование и конструкторская разработка макета) - Математическое моделирование и программирование. Изучение пакетов прикладных программ. Разработка макета (стенда) для проведения исследований по теме научной работы. Численные методы моделирования. Изучение прикладных программ. Современные информационные технологии в научных исследованиях.	4	80	84	ОК-2, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	4	80	84		
Итого за семестр	16	200	216		
3 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Изготовление (модернизация) макета (стенда) для проведения исследований - Определение необходимого оборудования и материалов для проведения экспериментов. Определение и поиск необходимого оборудования и материалов для проведения экспериментов. Изготовление макета (стенда) для - проведения исследований по теме НИР. Модернизация макета (стенда) для проведения исследований по теме диссертационной работы.	6	60	66	ОК-3, ОПК-3	Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике
Итого	6	60	66		
2. Основной этап					
2.1. Проведение экспериментов и исследований - Методика проведения эксперимента. Проведение экспериментальных исследований.	6	60	66	ОПК-3, ОПК-4	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Собеседование с

					руководителем, Проверка дневника по практике
Итого	6	60	66		
3. Завершающий этап					
3.1. Обработка результатов экспериментальных исследований. - Обработка результатов экспериментальных исследований с применением компьютерных технологий.	4	80	84	ОК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	4	80	84		
Итого за семестр	16	200	216		
4 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Оформление научной статьи, доклада на конференцию - Оформление научной статьи, доклада на конференцию. Презентация научной статьи (доклада), обсуждение и рекомендации к опубликованию.	0	144	144	ОК-3, ОПК-3	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада
Итого	0	144	144		
2. Основной этап					
2.1. Составление научно-технического отчета по НИР - Составление научно-технического отчета по НИР	0	144	144	ОК-2, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов
Итого	0	144	144		
3. Завершающий этап					
3.1. Оформление результатов НИР, магистерской диссертации и автореферата в соответствии с требованиями ЕСКД - Оформление результатов НИР, магистерской диссертации и автореферата в соответствии с требованиями ЕСКД. Оформление	0	144	144	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация

Согласована на портале № 19526

результатов проектирования макетного образца (стенда) для проведения исследований в виде отчета. Уточнение темы выпускной квалификационной работы магистра (диссертации), количества разделов пояснительной записки и приложений.					доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого	0	144	144		
Итого за семестр	0	432	432		
Итого	50	1030	1080		

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
	ные	ьн ел	
ОК-2	+	+	Проверка дневника по практике; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Презентация доклада
ОК-3	+	+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Презентация доклада
ОПК-3	+	+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Собеседование с руководителем; Презентация доклада
ОПК-4	+	+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Собеседование с руководителем; Презентация доклада

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

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

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

Согласована на портале № 19526

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	**Должен знать:** – методы проведения патентных исследований и патентного поиска; – методику планирования и проведения экспериментов; – методы обработки и оценки результатов экспериментальных исследований; – правила эксплуатации исследовательского оборудования; – технику безопасности проведения экспериментальных работ; – подходы к физическому и математическому моделированию процессов и явлений; – методы построения имитационных моделей и методы оценки результатов численного моделирования; – современные информационные технологии в научных исследованиях, пакеты прикладных программ; – требования к оформлению научно-технической документации; ; **Должен уметь:** – проводить патентный поиск по тематике проводимых исследований; – проектировать электронные схемы и устройства силовой электроники; – изготавливать макетные образцы разработанных устройств; – оформлять конструкторскую документацию на разработанные устройства; ; **Должен владеть:** – методикой анализа и систематизации результатов исследования, представлять материалы проводимых исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций, докладов на научных конференциях; – навыками разработки и конструирования электронных устройств, составления технической документации. ;
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи	
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	

6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

6.1.1 Компетенция ОК-2

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

Согласована на портале № 19526

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	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении
Основной этап	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
Завершающий этап	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
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.2 Компетенция ОК-3

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.

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

Согласована на портале № 19526

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Подготовительный этап	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
Завершающий этап	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
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.3 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи.

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
Подготовительный этап	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, порождать новые идеи для решения этих	формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тематикой НИР	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в смежных областях науки и техники, выбирать методы и средства решения

Согласована на портале № 19526

	задач		сформулированных задач, порождать новые идеи для решения этих задач
Основной этап	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, порождать новые идеи для решения этих задач	формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тематикой НИР	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в смежных областях науки и техники, выбирать методы и средства решения сформулированных задач
Завершающий этап	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач, порождать новые идеи для решения этих задач	формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тематикой НИР	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в смежных областях науки и техники, выбирать методы и средства решения сформулированных задач
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.4 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

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

Таблица 6.5 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	Знает факты, принципы,процессы,	Обладает основными умениями, требуемыми	Способен корректно представить понимание

Согласована на портале № 19526

	общие понятия в пределах изучаемой области	для выполнения простых задач	проблемы в своей предметной области знания
Завершающий этап	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Умеет использовать новые знания и умения в своей предметной области	Владеет навыками поиска и применения новых знаний и умений в своей предметной области.
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Самостоятельная работа студента под руководством руководителя практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.6);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.7).

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

Руководитель оценивает уровень формирования компетенций по итогам практики, согласно таблице 6.6.

Таблица 6.6 – 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;

Согласована на портале № 19526

	- 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 6.7 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

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

6.3 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– 1. Разработка и создание перспективных методик анализа взаимодействия и самовоздействия световых волн в фоторефрактивных пьезокристаллах; 2. Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерной лабораторной работы, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой. 3. Создание и исследование установок на основе ионно-плазменных технологий для обработки оптических элементов для устройств и

Согласована на портале № 19526

систем квантовой и оптической электроники. 4. Исследование фотоиндуцированных явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах 5. Создание и исследование динамических голографических интерферометров на основе фоторефрактивных пьезокристаллов для оптических измерительных систем 6. Синтез перспективных оптических материалов и создание на их основе устройств управления оптическим излучением

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 1 семестр

Изучение федерального государственного образовательного стандарта и методических указаний по организации научно-исследовательской практики.

Основной этап 1 семестр

Изучение соответствующих стандартов, ГОС-Тов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте, руководств пользования необходимым оборудованием, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, электробезопасности. Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики от предприятия.

Завершающий этап 1 семестр

Формулировка темы индивидуального задания на практику. Подготовка плана предстоящих исследований

Подготовительный этап 2 семестр

Подготовка развернутого (поэтапного) плана предстоящих исследований и работ.

Основной этап 2 семестр

Изучение литературных источников за последние 5–10 лет по теме индивидуального задания. Формулировка целей и задач предстоящих исследований.

Завершающий этап 2 семестр

Анализ практической значимости проводимых исследований. Расчет и обоснование технико-экономической эффективности разработки.

Подготовительный этап 3 семестр

Выбор методов исследования и проведения экспериментальных работ. Выбор анализа и обработки экспериментальных данных.

Основной этап 3 семестр

Проведение необходимых экспериментальных исследований. Проведение испытаний на надежность экспериментальных образцов.

Завершающий этап 3 семестр

Проведение анализа достоверности полученных результатов. Выводы об эффективности и актуальности проводимых исследований.

Подготовительный этап 4 семестр

Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической документации. Формулировка выводов по научно-исследовательской практике.

Основной этап 4 семестр

Формулировка темы магистерской диссертации, ее целей, задач, научной и практической значимости. Обоснование целесообразность разработки магистерской диссертации.

Завершающий этап 4 семестр

Подготовка к защите отчета по практике.

Согласована на портале № 19526

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

7.1 Основная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры). Приказ Минобрнауки России от 30.10.1014 № 1407 [Электронный ресурс]. - 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]. - http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/federal/18.1.pdf

7.2 Дополнительная литература

1. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Утверждено первым проректором 20.11.2014 г. [Электронный ресурс]. - http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2005. – 847 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
3. Руководство по методам вычислений и приложения MATCAD: Учебное пособие для вузов / В.И. Ракитин. – М.: Физматлит, 2005. – 263 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

7.3 Ресурсы сети Интернет

1. Электронная библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com

7.4 Обязательные учебно-методические пособия

1. Подготовка магистерской диссертации: Методические указания / Каранский В. В., Данилина Т. И. - 2017. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6894, свободный.

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

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

Научно-образовательный портал ТУСУР

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации.

Для проведения практики используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 5 этаж, ауд. 511. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 8 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Согласована на портале № 19526

10. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ОВЗ в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Защита отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

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

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

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

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для

Согласована на портале № 19526

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 № 19526