МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций
_____ Р. В. Мещеряков
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НАУЧНАЯ ПРАКТИКА)

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**
Направленность (профиль) / специализация: **Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Количество недель: **2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1. Контактная работа	6	6	часов
2. Иные формы работ	102	102	часов
3. Общая трудоемкость	108	108	часов
	3.0	3.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 27270

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Зав. каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Заведующий аспирантурой _____ Т. Ю. Коротина

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 27270

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Производственная практика: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика) (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

Вид практики: Производственная практика.

Тип практики: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика).

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Место практики в структуре образовательной программы: данная практика входит в раздел «Б2.2» ФГОС ВО. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: «Методы неразрушающего контроля», «Основы организации научных исследований».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Научно-исследовательская деятельность», «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)».

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) 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Общая трудоемкость данной практики составляет 3.0 З.Е., количество недель: 2 . (108 часов).

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в производственном процессе конкретной организации.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики: освоение опыта практической работы в производственных коллективах и применение полученных теоретических знаний при решении практических задач

Задачи практики:

– изучение структуры производства, основных технологических процессов и технологического оборудования;;

– получение практического опыта использования стандартных программных средств компьютерного проектирования и редактирования конструкторско-технологической документации, освоенных на производстве;;

– получение навыков сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов, модулей и технологических операций изготовления электронных средств.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

– способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1);

– способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2);

– владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3);

Согласована на портале № 27270

– способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований (ОПК-6);

– владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);

– способностью использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-3);

– способность разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля (ПК-4).

В результате прохождения практики обучающийся должен:

– **знать** новые области исследований, проблемы в сфере профессиональной деятельности, правила формулирования цели и задач научных исследований; пути решения, методики и средства проведения научных исследований; методику разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; правила поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, правила представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; содержание и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований; принципы научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля ;

– **уметь** идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований; предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований; разрабатывать математические и физические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований; проводить научные исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля; ;

– **владеть** навыками идентификации новых областей исследований, проблем в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований; навыками выбора пути решения, методики и средств проведения научных исследований; методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; навыками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований; навыками проведения научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; навыками развития и конкретизации теоретических основ физических методов неразрушающего контроля, разработки специального математического

Согласована на портале № 27270

и программного обеспечения для приборов неразрушающего контроля; .

4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по направлению подготовки под руководством руководителей практики.

Список баз практики :

- АО «НИИ ПП»;
- АО НПЦ «Полюс»;
- АО «ИСС» им ак. Решетнева»;
- ЗАО «Физтехэнерго»;
- ООО «Руслед»;
- .

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	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр					
Подготовительный этап	2	2	4	ОПК-1	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
Основной этап	2	78	80	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов

Согласована на портале № 27270

Завершающий этап	2	22	24	ОПК-6	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета
Итого за семестр	6	102	108		
Итого	6	102	108		

5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

Содержание разделов практики (виды работ)	Контактная работа, ч	Иные формы работ, ч	Общая трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр					
1. Подготовительный этап					
1.1. Согласование программы практики - проведение инструктивного совещания с приглашением руководителей практики, от университета и от работодателей - доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике - изучение инструкций по безопасному выполнению определенных видов работ	2	2	4	ОПК-1	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
Итого	2	2	4		
2. Основной этап					
2.1. Выполнение индивидуального задания - Выполнение работ в соответствии с индивидуальным заданием. Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.	2	78	80	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов
Итого	2	78	80		
3. Завершающий этап					
3.1. Подготовка и защита отчета - подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве доклада - оформление обучающимися дневника по практике, отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделан-	2	22	24	ОПК-6	Проверка дневника по практике, Публичная защита итогового отчета по практике, Презентация доклада,

Согласована на портале № 27270

ной работы и подведение её итогов - публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей учебной практики от университета, оценивающих результативность учебной практики					Оценка по результатам защиты отчета
Итого	2	22	24		
Итого за семестр	6	102	108		
Итого	6	102	108		

5.2. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

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

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Контактная работа	Иные формы работ	
ОПК-1	+	+	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации
ОПК-2	+	+	Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем
ОПК-3	+	+	Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем
ОПК-6	+	+	Проверка дневника по практике; Публичная защита итогового отчета по практике; Оценка по результатам защиты отчета; Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем; Презентация доклада
ПК-1	+	+	Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем
ПК-3	+	+	Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем
ПК-4	+	+	Проверка промежуточных отчетов; Собеседование с руководителем

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

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

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

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Согласована на портале № 27270

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	**Должен знать:** новые области исследований, проблемы в сфере профессиональной деятельности, правила формулирования цели и задач научных исследований; пути решения, методики и средства проведения научных исследований; методику разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; правила поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, правила представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; содержание и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований; принципы научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля ; **Должен уметь:** идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований; предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований; разрабатывать математические и физические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием инфор-
ОПК-2	способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	
ОПК-3	владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	
ОПК-6	способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований	
ПК-1	владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	
ПК-3	способностью использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	
ПК-4	способность разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля	

Согласована на портале № 27270

		мационных, компьютерных и сетевых технологий; подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований; проводить научные исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля; ; **Должен владеть:** навыками идентификации новых областей исследований, проблем в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований; навыками выбора пути решения, методики и средств проведения научных исследований; методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; навыками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований; навыками проведения научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; навыками развития и конкретизации теоретических основ физических методов неразрушающего

		контроля, разработки специального математического и программного обеспечения для приборов неразрушающего контроля; ;

6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

6.1.1 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований.

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	новые области исследований, проблемы в сфере профессиональной деятельности, правила формулирования цели и задач научных исследований	идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	навыками идентификации новых областей исследований, проблем в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

Согласована на портале № 27270

6.1.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований.

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

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	пути решения, методики и средства проведения научных исследований	предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	навыками выбора пути решения, методики и средств проведения научных исследований
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.3 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

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

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	методику разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	разрабатывать математические и физические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по вы-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуаль-

Согласована на портале № 27270

	полнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	ного задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.4 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований.

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	правила поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, правила представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
Завершающий этап	содержание и правила оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований	подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований	навыками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя

Согласована на портале № 27270

	контролем руководителя практики от предприятия.	практики от предприятия.	практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.5 Компетенция ПК-1

ПК-1: владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

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

Таблица 6.6 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	принципы научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	проводить научные исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	навыками проведения научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.6 Компетенция ПК-3

ПК-3: способностью использовать информационные технологии и пакеты прикладных про-

Согласована на портале № 27270

грамм при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.1.7 Компетенция ПК-4

ПК-4: способность разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

Этапы	Знать	Уметь	Владеть
Основной этап	теоретические основы физических методов неразрушающего контроля, математическое и программное обеспечение	разрабатывать, развивать и конкретизировать теоретические основы физических методов неразрушающего контроля,	навыками развития и конкретизации теоретических основ физических методов неразрушающего контроля, разра-

Согласована на портале № 27270

	для приборов неразрушающего контроля	разрабатывать специальное математическое и программное обеспечение для приборов неразрушающего контроля	ботки специального математического и программного обеспечения для приборов неразрушающего контроля
Виды занятий	Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.	Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия.
Используемые средства оценивания	Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем	Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов	Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета

6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.9);

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

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

Таблица 6.9 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

Оценка сформированности компетенций	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	Обучающийся: - своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; - показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; - умело применил полученные знания во время прохождения практики; - ответственно и с интересом относился к своей работе.
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся: - демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;

Согласована на портале № 27270

	- полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров; - проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся: - выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения; - не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач; - в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.

Решение об уровне сформированности компетенций делает комиссия по итогам анализа отчета по практике и его публичной защиты, при этом оценка и отзыв руководителя практики также принимается во внимание.

Таблица 6.10 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

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

6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– светодиодные светотехнические устройства светодиодные лампы общего освещения светодиодные фитолампы

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 5 семестр

Назовите основные требования охраны труда при работе с персональным компьютером. Перечислите опасные производственные факторы при работе с гониофотометром, при работе с

Согласована на портале № 27270

установкой ультразвуковой сварки.

Основной этап 5 семестр

Дайте определение "научная новизна" Назовите основные требования к содержанию диссертационного исследования Сформулируйте определение "Научная проблема" Сформулируйте положения к защите по Вашей работе

Завершающий этап 5 семестр

Перечислите обязательные и необязательные структурные элементы отчета в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Назовите основные правила оформления списка литературы Какие существуют правила рубрикации Назовите правила нумерации приложений Расскажите оформления рисунков Перечислите правила оформления таблиц.

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

7.1 Основная литература

1. Развитие аддитивных принтерных технологий в электронике [Текст] : монография / В. И. Туев [и др.] ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Национальный исследовательский Томский государственный университет (Томск). - Томск : ТУСУР, 2015. - 69 с. : рис., цв. ил., фот., фот. цв. - Библиогр.: с. 63-68. - ISBN 978-5-86889-706-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

2. Туев, Василий Иванович. Микроволновые усилители с большим динамическим диапазоном [Текст] : монография / В. И. Туев, В. М. Коротаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство ТУСУРа, 2013. - 176 с. : рис. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-86889-664-4 (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

7.2 Дополнительная литература

1. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе от 07.04.2017. [Электронный ресурс] (дата обращения 24.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41, свободный, дата обращения: 23.05.2018.

2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Приказ ректора от 03.12.2013 г. №14103 [Электронный ресурс] (дата обращения 24.04.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf, свободный, дата обращения: 23.05.2018.

7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий для аспирантов / Туев В. И. - 2018. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7363, свободный, дата обращения: 23.05.2018.

7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Научно-образовательный портал ТУСУР [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru, свободный, дата обращения: 23.05.2018.

2. Электронная библиотека ТУСУР [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://elibrary.ru, свободный, дата обращения: 23.05.2018.

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

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

Согласована на портале № 27270

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях

текстовый и графические редакторы для оформления КД, ТД и ПЗ к отчету

информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh - библиотека ТУСУР

http://urait.ru/catalog - ЭБС издательства Юрайт

https://e.lanbook.com/ - ЭБС "Лань"

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

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

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

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации: серверы на базе MS SQL Server, файловый сервер с электронным образовательным ресурсом, базами данных позволяют обеспечить одновременный доступ обучающихся к электронной информационно-образовательной среде, к электронному образовательному ресурсу, информационно-образовательному ресурсу; компьютеры с выходом в сеть Интернет обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде организации, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к интернет-ресурсам

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

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

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

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

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

– учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;

– библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к

Согласована на портале № 27270

базам данных и интернетом;

- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью, оснащенная компьютером и специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

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

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

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ограниченными возможностями здоровья, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее, чем за два месяца до проведения процедуры защиты.

Согласована на портале № 27270