

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Производственная практика  
Научно-исследовательская работа**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	216	216	часов
2	Всего аудиторных занятий	216	216	часов
3	Всего (без экзамена)	216	216	часов
4	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный Зачет: 4 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года, протокол № \_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. ТОР \_\_\_\_\_ Литвинов Р.В.

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТОР \_\_\_\_\_ Демидов А.Я.

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

Декан РТФ \_\_\_\_\_ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.  
ТОР \_\_\_\_\_ Демидов А.Я.

Эксперты:

Доцент каф. ТОР \_\_\_\_\_ Богомолов С.И.

### **Общие положения**

В соответствии ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 «Радиотехника» обучающиеся за время обучения должны пройти производственную практику: научно-исследовательскую работу

**Вид практики:** производственная практика: научно-исследовательская работа

Производственная практика: научно-исследовательская работа является частью основной образовательной программы подготовки студентов по направлению 11.03.01 «Радиотехника» и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно направленных на профессионально-научную подготовку обучающихся. В целом производственная практика: научно-исследовательская работа представляет собой организованный комплекс мероприятий, который направлен на формирование и развитие у обучающихся компетенций научно-исследовательской деятельности.

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем зачетных единиц производственной практики определяются учебным планом в соответствии с ФГОС по направлению 11.03.01 «Радиотехника». Объем практики по всем формам обучения составляет 6 зачетных единиц (216 часов, 4 недели).

**Способы и формы проведения** производственной практики: научно-исследовательская работа: стационарная.

**Форма проведения практики:** дискретная

Основной формой прохождения НИР является непосредственное участие обучающегося в работе структурных подразделений организации, лабораториях вуза.

**Виды профессиональной деятельности,** на которые ориентируется производственная практика: научно-исследовательская работа: научно-исследовательская, проектно-конструкторская.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование творческих способностей студентов, усиление их инициативности и научно-исследовательских устремлений, развитие профессионального и научного мышления, повышение уровня научной подготовки бакалавров, выявление наиболее талантливых студентов для последующего обучения в аспирантуре и магистратуре.

### 1.2. Задачи дисциплины

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с последующим их использованием при выполнении диссертации; методы исследования и проведения экспериментальных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; требования к оформлению научно-технической документации; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.
- выполнить: анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований; теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент; анализ достоверности полученных результатов; сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.
- приобрести навыки: формулирования целей и задач научного исследования; выбора и обоснования методики исследования; работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); работы на экспериментальных установках, приборах и стендах

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Производственная практика «Научно-исследовательская работа» (Б2.2) относится к блоку 2 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Радиотехнические цепи и сигналы, Схемотехника аналоговых электронных устройств.

Последующими дисциплинами являются: Устройства генерирования и формирования сигналов, Цифровая обработка сигналов, Цифровые устройства и микропроцессоры, Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-3 готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - формы и методы научного познания, развития науки и смену типов научной рациональности; - основные понятия научных исследований; - этапы проведения научных исследований; - методы рационального планирования экспериментальных исследований; - иметь представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах; - правила оформления научно-технических отчётов, диссертаций, статей;
- **уметь** - выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; - формулировать цель и постановку задачи исследования; - выбирать и

реализовывать методы ведения научных исследований в области строительства; - анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; - работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск, - рационально планировать экспериментальные исследования, - выполнять статистическую обработку результатов экспериментов

– **владеть** методами проведения и рационального планирования научных исследований в области радиотехники; - навыками работы с научно-технической информацией; - навыками презентации результатов научных исследований; - методами обработки результатов научных экспериментов; - навыками оформления результатов научно-исследовательской работы, представлять и докладывать результаты научных исследований по теме исследования; - навыками работы в научных коллективах и методами организации научной работы.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	216	216
Практические занятия	216	216
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	220	220
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Практические занятия	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Определение потребности в выполнении исследований. Анализ состояния рынка. Поиск аналогов и прототипа. Критика прототипа и формулировка проблемы. Анализ противоречий и поиск компромиссов.	60	60	ОПК-2, ПК-3
2	Исследование проблемы проектирования в части: Алгоритмических недостатков. Схемотехнических недостатков. Недостатков в области технологии производства. Недостатков в области конструктивных решений. Эксплуатационные особенности.	80	80	ОПК-2, ПК-3

3	Определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем). Анализ возможных решений проблемы (проблем). Описание и разработка альтернативного варианта. Оформление отчета и дневника по НИР.	76	76	ОПК-2, ПК-3
	Итого	216	216	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Радиотехнические цепи и сигналы		+	+
2	Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Устройства генерирования и формирования сигналов	+	+	+
2	Цифровая обработка сигналов	+	+	+
3	Цифровые устройства и микропроцессоры	+	+	+
4	Выпускная квалификационная работа	+	+	+
5	Преддипломная практика	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
		Практические занятия	
ОПК-2	+		Защита отчета, дневник по практике
ПК-3	+		Защита отчета, дневник по практике

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
4 семестр			
1 Определение потребности в выполнении исследований. Анализ состояния рынка. Поиск аналогов и прототипа. Критика прототипа и формулировка проблемы. Анализ противоречий и поиск компромиссов.	Изучение предшествующих работ. Проведение аналитического обзора. Планирование эксперимента. Оформление и интерпретация результатов исследований Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе, заполнение дневника по научно-исследовательской работе.	60	ОПК-2, ПК-3
	Итого	60	
2 Исследование проблемы проектирования в части: Алгоритмических недостатков. Схемотехнических недостатков. Недостатков в области технологии производства. Недостатков в области конструктивных решений. Эксплуатационные особенности.	Составление календарного плана проведения работ. Проведение патентного поиска. Проведение аналитического обзора, планирование эксперимента. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ. Построение и отладка натуральных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред. Моделирование с использованием оборудования и программных сред. Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов. Подготовка и защита отчета по научно-исследовательской работе, заполнение дневника по научно-исследовательской работе.	80	ОПК-2, ПК-3
	Итого	80	
3 Определение путей решения	Составление календарного плана	76	ОПК-2,

выявленной проблемы (выявленных проблем). Анализ возможных решений проблемы (проблем). Описание и разработка альтернативного варианта. Оформление отчета о НИР.	проведения работ. Проведение аналитического обзора. Выполнение аналитических и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ. Моделирование с использованием оборудования и программных сред. Оформление и интерпретация результатов исследований. Составление и защита отчета, заполнение дневника по научно-исследовательской работе.		ПК-3
	Итого	76	
Итого за семестр		216	

## 9. Самостоятельная работа

Не предусмотрено РУП

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Защита отчета	45	10	45	100
Итого максимум за период	45	10	45	100
Нарастающим итогом	45	55	100	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)



4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	В (очень хорошо)
	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов. ГРИФ Инфра-М, 2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. Основы научных исследований. ГРИФ М., Форум, 2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
2. Глазов, Г. Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ: Конспект лекций [Электронный ресурс] / Глазов Г. Н. Томск: ТУСУР, 2012. —246 .— Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1108.>:
3. Титов, А. А. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Титов А. А. —Томск: ТУСУР, 2007. —197 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/743.>

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Научно-исследовательская практика: Методические указания для руководителей практики и студентов направления 210700.68 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» обучающихся по магистерской программе «Инфокоммуникационные системы беспроводного широкополосного доступа» / Богомолов С. И., Гельцер А. А. -2012. 12 с. [Электронный ресурс] -Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2523>, дата обращения: 04.02.2017.
2. Производственная практика: научно-исследовательская работа: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» по профилю «Микроволновая техника и антенны» / Шарангович С. Н. -2016. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6157>, дата обращения: 04.02.2017.
3. Производственная практика. Научно-исследовательская работа: Методические указания / Громов В. А. -2017. 23 с. [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6676>, дата обращения: 04.02.2017

**12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**  
Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- 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.

#### **12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Сайт кафедры ТОР на образовательном портале ТУСУРа;
2. Локальная сеть кафедры ТОР: Students\Фамилия преподавателя\ Название файла.

#### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Этапы плановой научно-исследовательской работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры ТОР (научно-образовательных центрах «Радиотехники и связи» и «Оптоэлектроники и фотоники») кафедры ТОР, других подразделениях университета, НПФ «Микран» и др. профильных фирмах, располагающих необходимым исследовательским оборудованием

##### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### *Тематика и характер научно-исследовательской работы*

Научно-исследовательская работа в едином комплексе с преддипломной практикой является одной из стадий непосредственной подготовки студентов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Тематика работы определяется перечнем учебных дисциплин и содержанием научно-исследовательских работ выполняемых: на кафедре РЗИ; в ЗАО НПФ «Микран», АО НПЦ «Полюс» и в АО «НИИПП». С целью обеспечения возможности индивидуальной «траектории» обучения допускается проведение научно-исследовательской работы и по тематике, определяемой интересами студента (при согласовании с руководителем).

По характеру задания на исследовательскую практику могут быть следующими:

- теоретическими;
- теоретико-расчетными;
- расчетно-экспериментальными и. т. п.

Все задания на НИР формируются индивидуально и должны включать:

анализ состояния рынка; поиск аналогов и прототипа; критика прототипа и формулировка проблемы; анализ противоречий и поиск компромиссов; исследование проблемы проектирования в части: алгоритмических недостатков; схмотехнических недостатков; недостатков в области технологии производства; недостатков в области конструктивных решений; эксплуатационные особенности; определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем); анализ возможных решений проблемы (проблем); описание альтернативного варианта и разработка альтернативного варианта

### *Организация проведения научно-исследовательской работы*

Руководителями НИР назначаются преподаватели, аспиранты и наиболее квалифицированные научные сотрудники, и инженеры, работающие на кафедре РЗИ; в ЗАО НПФ «Микран», в АО НПЦ «Полюс» и в АО «НИИПП». Общие организационные вопросы решаются ответственным за научно-исследовательскую работу по кафедре.

### *Отчет и дневник о выполнении научно-исследовательской работы*

Отчет о выполнении научно-исследовательской работы составляется каждым студентом индивидуально

Отчет, как правило, должен включать следующие разделы:

- задание на НИР;

- результаты проработки в проводимом исследовании следующих разделов: определение потребности в выполнении исследований; анализ состояния рынка; поиск аналогов и прототипа; критика прототипа и формулировка проблемы; анализ противоречий и поиск компромиссов; исследование проблемы проектирования в части: алгоритмических недостатков; схемотехнических недостатков; недостатков в области технологии производства; недостатков в области конструктивных решений;

эксплуатационные особенности; определение путей решения выявленной проблемы (выявленных проблем); анализ возможных решений проблемы (проблем); описание альтернативного варианта и разработка альтернативного варианта.

- описание методик, которые студент использовал при разработке и расчетах;

- методы и результаты экспериментальных исследований;

- описание информационного, лингвистического, программного и технического обеспечения, с которым студент работал;

- результаты, полученные в ходе выполнения индивидуальных заданий по научно-исследовательской работе;

- заключение;

- список использованных источников;

- приложения.

### *Оценка результатов научно-исследовательской работы*

Студент должен представить на кафедру следующие документы:

- отзыв руководителя научно-исследовательской работы;

- отчет о выполнении научно-исследовательской работы; подписанный студентом.

При оценке результатов научно-исследовательской работы учитываются:

- оценка работы студента по отзыву руководителя научно-исследовательской работы;

- содержание и качество оформления отчета и дневника;

- качество доклада (сообщения) на публичном выступлении;

- ответы на вопросы по теме доклада.

## **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- 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.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**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  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Производственная практика  
Научно-исследовательская работа**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- доцент каф. ТОР Литвинов Р. В.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен знать - формы и методы научного познания, развития науки и смену типов научной рациональности; - основные понятия научных исследований; - этапы проведения научных исследований; - методы рационального планирования экспериментальных исследований; - иметь представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах; - правила оформления научно-технических отчетов, диссертаций, статей;
ПК-3	готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов	Должен уметь - выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; - формулировать цель и постановку задачи исследования; - выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в области строительства; - анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации; - работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск, - рационально планировать экспериментальные исследования, - выполнять статистическую обработку результатов экспериментов; Должен владеть методами проведения и рационального планирования научных исследований в области радиотехники; - навыками работы с научно-технической информацией; - навыками презентации результатов научных исследований; - методами обработки результатов научных экспериментов; - навыками оформления результатов научно-исследовательской работы, представлять и докладывать результаты научных

		исследований по теме исследования; - навыками работы в научных коллективах и методами организации научной работы. ;
--	--	--

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

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

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области	применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;	методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; навыками

	механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;		практического применения законов физики, химии и экологии;
Виды занятий	• Практические занятия;	• Практические занятия;	Практические занятия
Используемые средства оценивания	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>свободно использует основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>свободно применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>свободно владеет методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа; навыками практического применения законов физики, химии и экологии;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов



исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные приемы подготовки публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов	составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, готовить к публикации результаты исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов	навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы и подготовки публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> </ul>	Практические занятия;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	Дифференцированный зачет;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работает при прямом наблюдении;</li> </ul>

### 3 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.

### **3.1 Вопросы дифференцированного зачета**

1. Изучение научных направлений кафедры ТОР
2. Выбор тем НИР (проблематика и актуальность НИР)
3. Анализ методик проведение НИР.
4. Составление планов НИР
5. Постановка задач исследования
6. Анализ основных источников литературы.
7. Выбор и обоснование методов исследования
8. Подготовка рецензии по НИР
9. Оформление результатов НИР
10. Разработка моделей, методов и технологий решений задач
11. проведение экспериментальных исследований

### **4 Методические материалы**

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

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов. ГРИФ Инфра-М, 2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. Основы научных исследований. ГРИФ М., Форум, 2011 (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
2. Глазов, Г. Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ: Конспект лекций [Электронный ресурс] / Глазов Г. Н. Томск: ТУСУР, 2012. —246 .— Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1108.>
3. Титов, А. А. Схемотехника сверхширокополосных и полосовых усилителей мощности: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Титов А. А. —Томск: ТУСУР, 2007. —197 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/743.>

### **12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Научно-исследовательская практика: Методические указания для руководителей практики и студентов направления 210700.68 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» обучающихся по магистерской программе «Инфокоммуникационные системы беспроводного широкополосного доступа» / Богомолов С. И., Гельцер А. А. -2012. 12 с. [Электронный ресурс] -Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2523>, дата обращения: 04.02.2017.
2. Производственная практика: научно-исследовательская работа: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 11.03.01 «Радиотехника» по профилю «Микроволновая техника и антенны» / Шарангович С. Н. -2016. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6157>, дата обращения: 04.02.2017.
3. Производственная практика. Научно-исследовательская работа: Методические указания / Громов В. А. -2017. 23 с. [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6676>, дата обращения: 04.02.2017

### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Сайт кафедры РЗИ на образовательном портале ТУСУРа;
2. Локальная сеть кафедры РЗИ: Students\Фамилия преподавателя\ Название файла.