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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Производственная практика: Научно-исследовательская работа

Уровень основной образовательной программы _____магистратура____

Направление(я) подготовки (специальность) 11.04.01 «Радиотехника»_____

Магистерская программа ___Микроволновая техника и антенны

Форма обучения _____очная_____ _____

Факультет _____РТФ (радиотехнический)_____

Обеспечивающая (выпускающая) кафедра: Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)

Курс __1,2__ **Семестр**____1,2,3,4____

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	**Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)**	**26**	**68**	**44**	**16**	**154**	часов
2.	Из них в интерактивной форме						часов
3.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	**190**	**184**	**208**	**452**	**1034**	часов
4.	**Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)**	**216**	**252**	**252**	**468**	**1188**	часов
5.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	-	-	-	-	-	часов
6.	**Общая трудоемкость (Сумма 8,9)**	**216**	**252**	**252**	**468**	**1188**	часов
	(в зачетных единицах)	**6**	**7**	**7**	**13**	**33**	**ЗЕТ**

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** 1-4 **семестр**

Экзамен не предусмотрен

Томск 2017

Согласована на портале № 9302

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от « 22 » 12 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) четвертого поколения по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. №1409,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» декабря 2016 г., протокол № 5.

Разработчик
Зав. кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, обеспечивающей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан РТФ _____ К.Ю. Попова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. обеспечивающей и выпускающей
кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:
Доцент кафедры ТОР_____ _____ С.И. Богомолов
место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Проф. кафедры СВЧиКР_____ ____ А.Е. Мандель
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 9302

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Объем практики: 33 з.е.; 24 недели, 1188 ч.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: распределенная

Место проведения практики. Базой для проведения учебной практики являются лаборатории кафедры СВЧиКР, других структурных подразделений ТУСУРа

Формы отчетности: письменный отчёт по практике, дневник студента и отзыв руководителя практики от принимающей организации.

Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы. раздел Б2.П.2 блока Б2 «Практики».

1. Цели и задачи дисциплины в структуре ОПОП:

Целью проведения производственной практики: научно-исследовательской работы (далее - научно-исследовательская работа) являются:

- закрепление и углубление знаний, полученных в процессе теоретической подготовки магистрантов;
- приобретение магистрантами практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами проведения научно-исследовательской работы в семестре являются:

- выполнение магистрантами реальных производственных заданий, соответствующих уровню их подготовки на текущий момент обучения;
- освоение магистрантами современного экспериментального оборудования и методов его использования;
- ознакомление и практическое использование магистрантами компьютерных программ имитационного и математического моделирования для исследования и разработки устройств и систем;
- ознакомление магистрантов с организацией и выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- освоение магистрантами принципов участия в выполнении современных исследований в профессиональном коллективе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: раздел Б2.П.2 блока Б2 «Практики».

2.1. Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения:

Дисциплины профессионального цикла бакалавриата.

2.2. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины:

Удовлетворительное усвоение программ ООП бакалавриата.

2.3. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

- Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем;
- Микроволновая техника;
- Микроволновые измерения;
- Автоматизированное проектирование антенных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Форма проведения НИР в магистратуре соответствует ее названию: научно-исследовательская работа в семестре (НИРС). Конкретное содержание НИРС зависит от тематики работы подразделения факультета, базового предприятия, уровня подготовки студента, степени владения им материалом дисциплин ОПОП и современными информационными технологиями в образовании и научной работе.

Согласована на портале № 9302

В начале выполнения НИР студенты прикрепляются для выполнения работы в подразделения кафедр факультета, где работают в течение 1 и 2 семестров магистратуры. Выполнение НИР в течение 1-го года обучения позволяет эффективно сконцентрировать объем научной работы в определенные временные сроки и получить конкретный результат научного исследования, который будет проанализирован магистрантом и его научным руководителем в течении 3-го семестра. По сделанным выводам тема научного исследования будет продолжена в ходе научно-исследовательской работы в 4 семестре.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся.

В результате прохождения НИР магистрант закрепляет и углубляет практические навыки, умения, а также должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, полученными при изучении дисциплин ОПОП:

- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4);
- способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);
- способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2);
- способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ;

- основные требования, предъявляемые при разработке проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;

уметь:

- самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования;

Согласована на портале № 9302

- представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

владеть:

- навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 33 (тридцать три) зачетных единицы. Дисциплина изучается в 1-4 семестрах.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	154	26	68	44	16
Самостоятельная работа (всего)	1034	190	184	208	452
В том числе:					
Составление календарного плана проведения работ	40	10	10	10	10
Подготовка и оформление отчета по научно-исследовательской работе, анализ результатов исследования	270	50	60	50	110
Подготовка, ознакомление и проведение научного эксперимента	220	40	50	100	30
Другие виды работ	504	90	64	48	302
Вид промежуточной аттестации (экзамен, защита работы)	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость : час	1188	216	252	252	468
зач. ед.	33	6	7	7	13

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аудитор. занятия	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Ознакомление с местом проведения исследований. Порядок проведения патентного поиска.	5	-	-	-	-	104	109	ОК-1, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
2.	Составление календарного плана проведения работ	10	-	-	-	-	50	600	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
3	Изучение НИР подразделения. Порядок проведения аналитического обзора. Планирование эксперимента.	10	-	-	-	-	89	99	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,

Согласована на портале № 9302

4	Математическое моделирование. Пакеты прикладных программ.	30	-	-	-	-	110	140	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
5	Численные методы моделирования. Пакеты прикладных программ.	30	-	-	-	-	110	140	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
6	Имитационное моделирование.. Экспериментальные исследования.	30	-	-	-	-	110	140	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
7	Математическая обработка результатов наблюдений. Пакеты прикладных программ.	30	-	-	-	-	147	177	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
8	Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе. Оформление результатов исследований.	21	-	-	-	-	314	335	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
Итого:		166	-	-	-	-	1034	1188	

Основная часть занятий, связанных с освоением исследовательского оборудования, изучением научно-исследовательских работ в соответствующем подразделении университета или НИИ проводится в индивидуальном порядке под руководством научного руководителя.

Студенты могут принять участие в работе научных коллективов**;**

1. ЗАО «НПФ «Микран» (разработка цифровых радиорелейных линий);
2. ОАО «НИИ ПП» (разработка микроволновых модулей);
3. Лабораторий «СВЧ электроника» (ауд. 324, РТК) «Микроволновая техника» (ауд. 328, РТК) на каф.СВЧиКР.

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие и сопутствующие дисциплины									
1.	Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Микроволновая техника				+	+	+	+	
3	Микроволновые антенно-фидерные системы					+	+	+	
Сопутствующие и последующие дисциплины									
1.	Микроволновые измерения			+	+	+	+	+	+
2	Автоматизированное проектирование антенных систем				+	+	+	+	+
3	Схемотехника микроволновых устройств			+	+	+	+	+	+

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

Перечень	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 9302

компетенций	Ауд.	Лек.	Пр	Лаб	СРС	
ОК-1	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ОК-2	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ОК-3			+		+	Исследовательская работа Отчет
ОК-4	+				+	Исследовательская работа Отчет
ОПК-2	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ОПК_3	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ОПК-4	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ОПК-5	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ПК-1	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ПК-2	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ПК-3	+		+		+	Исследовательская работа Отчет
ПК-4	+		+		+	Исследовательская работа Отчет

Ауд – аудиторные занятия; Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения

Учебным планом не предусмотрены.

7. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

8. Практические занятия (семинары) (166 часов). Аудиторные занятия (АЗ)

Конкретное содержание практических занятий зависит от реальной работы научного коллектива, к которому прикреплен магистрант, и может включать широкий перечень разделов, соответствующих направлению «Радиотехника» и магистерской программе подготовки «Микроволновая техника и антенны».

Практические занятия проводятся в виде научных семинаров и практической работы по темам индивидуальных заданий. Семинары проводятся при участии преподавателей, научных работников и аспирантов кафедры. Тематика индивидуальных заданий на проведение научных исследований определяется направлениями научно-исследовательских работ кафедры СВЧиКР.

Примерные темы индивидуальных заданий на научно исследовательскую работу:

1. Сверхширокополосные смесители на основе МИС .
2. Микроволновые устройства разделения мощности.
3. Микроволновые фильтры.
4. Сверхширокополосные детекторы поглощаемой мощности.
5. Планарные волноводные антенны.
6. Микроволновые антенны для радаров
7. Электродинамическое моделирование антенных систем.
8. Ближнеполевой сканер для измерения характеристик излучающих систем
9. Автоматизированные измерения параметров и характеристик антенных систем;
10. Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерных лабораторных работ, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.

Основные разделы индивидуальных заданий и темы практических занятий определяются из тематик последующих таблиц аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Согласована на портале № 9302

8.1 Первый семестр изучения дисциплины (26 часов) (АЗ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Формируемая компетенция
1.	1	Ознакомление с местом проведения исследований	3	ОК-1, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
2.	2	Составление календарного плана проведения работ	3	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
3.	3	Изучение НИР подразделения	3	ОК-1, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
4.	3,4	Изучение предшествующих работ. Проведение аналитического обзора. Планирование эксперимента .	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
5.	4,5,7	Основные принципы математического моделирования микроволновых устройств.	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
6.	7,8	Оформление и интерпретация результатов исследований Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе.	5	ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4,
	Итого:		26	

8.2 Второй семестр изучения дисциплины (68 часа) (АЗ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Формируемая компетенция
1.	1,2	Составление календарного плана проведения работ. Проведение патентного поиска	2	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2.	3	Проведение аналитического обзора, планирование эксперимента.	2	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3.	4	Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ	2	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4.	4,5	Построение и отладка натурных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред.	8	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
5.	6	Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред..	8	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
6.	7	Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов.	8	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
7.	8	Подготовка и защита отчета по научно-исследовательской работе	8	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
	Итого:		68	

8.3 Третий семестр изучения дисциплины (44 часов) (АЗ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемая компетенция
1.	2	Составление календарного плана проведения	2	ОК-2, ОК-4, ОПК-2,

Согласована на портале № 9302

		работ		ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2.	3	Проведение аналитического обзора	6	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3.	4	Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ.	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4.	5	Построение и отладка натурных либо компьютерных моделей изучение оборудования и программных сред.	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
5.	6,7	Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред.	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
6.	7	Оформление и интерпретация результатов исследований. Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе.	14	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
ИТОГО:			44	

8.4 Четвертый семестр изучения дисциплины (30 часов) (АЗ)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемая компетенция
1.	2,3	Составление календарного плана проведения работ. Проведение аналитического обзора..	2	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2.	4,5	Планирование эксперимента. Отладка натурных либо компьютерных моделей.	6	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3.	6,7	Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4.	7,8	Оформление и интерпретация результатов исследований. Составление и защита отчета исследовательской работе.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
ИТОГО:			16	

9. Самостоятельная работа (СР) (1034 часов)

9.1 Первый семестр изучения дисциплины (190часов)

№ п/п	Наименование работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Формируемая компетенция
1	Подготовка к аудиторным занятиям по разделам 1-5.	20	Рейтинг	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2	Ознакомление с местом проведения исследований.	30	Журнал посещаемости	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Составление календарного плана на семестр	18	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Подготовка к экспериментальным исследованиям (проведение аналитического обзора, планирование эксперимента)	58	Расчеты Рейтинг	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Составление и защита отчета по исследовательской работе. Оформление и интерпретация результатов исследований	64	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4

Согласована на портале № 9302

	ИТОГО:	190

9.2 Второй семестр изучения дисциплины (184 часов)

№ п/п	Наименование работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Формируемая компетенция
1	Подготовка к аудиторным занятиям по разделам 1-5.	80	Рейтинг	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2	Подготовка к экспериментальным исследованиям (проведение математического (численного) моделирования, планирование эксперимента, проведение эксперимента)	42	Расчеты, Листинг программ Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Составление календарного плана на семестр	14	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Составление отчета и подготовка к защите по исследовательской работе. Оформление и интерпретация результатов исследований	48	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
	ИТОГО:	184		

9.3 Третий семестр изучения дисциплины (208часов)

№ п/п	Наименование работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Формируемая компетенция
1	Подготовка к аудиторным занятиям по разделам 1-8.	30	Рейтинг	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Составление календарного плана на семестр	10	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Проведение математического и имитационного моделирования процессов в инфокоммуникационных системах	70	Расчеты, Листинг программ Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Обработка результатов с помощью численных методов	38	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
6	Составление отчета и подготовка к защите по исследовательской работе. Оформление и интерпретация результатов исследований	60	Отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
	ИТОГО:	208		

9.4 Четвертый семестр изучения дисциплины (402 часов)

№ п/п	Наименование работы	Трудоемкость (час)	Форма контроля	Формируемая компетенция
1	Патентный поиск по исследовательской работе.	15	отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
2	Составление календарного плана проведения работ	15	отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
3	Математическое и имитационное моделирование процессов в инфокоммуникационных системах	180	отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
4	Оформление и интерпретация результатов исследований с помощью численных методов.	200	отчет	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5,

Согласована на портале № 9302

	Статистическая обработка результатов.			ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Составление отчета и подготовка к защите по исследовательской работе.	42	Пояснительная записка	ОК-2, ОК-4, ОПК-2, ОПК-3, ОПК–4, ОПК–5, ПК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4
	ИТОГО:	452		

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Рейтинговая система применима для всех семестров изучаемой дисциплины.

Таблица 11.1 Распределение баллов в течение изучения дисциплины

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1 КТ и 2 КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение аудиторных занятий	3	3	4	**10**
Составление календарного плана проведения работ	10	-	-	**10**
Оформление отчета по научно-исследовательской работе	10	10	20	**40**
Устный опрос (защита отчета по исследовательской работе)	-	-	25	**25**
Компонент своевременности	5	5	5	**15**
Итого максимум за период:	**28**	**18**	**54**	**100**
С нарастающим итогом	**28**	**46**	**100**	**100**

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

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**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Итоговый контроль в семестрах осуществляется зачетом с оценкой по результатам выполненной в течение семестра научно-исследовательской работы.

Согласована на портале № 9302

12. Учебно-методические материалы по дисциплине

12.1 Основная литература

1. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Замотринский В. А., Шангина Л. И. – Томск: ТУСУР, 2012. – 223 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/712**
2. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гошин Г.Г. – Томск: ТУСУР, 2012. – 159 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/736**

12.2 Дополнительная литература

3. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие для вузов / Е. И. Нефёдов. - М. : Академия, 2010. - 320 с. (**12** экз.)
4. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов/ Е. И. Нефёдов. – М.: Академия, 2008. – 409 с. (**12** экз.)
5. Устройства СВЧ и антенны: Учебник для вузов/ Д.И. Воскресенский и др. – М.: Радиотехника, 2006. – 375с. (**20** экз.)
6. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток : учебное пособие для вузов / Д. И. Воскресенский [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радиотехника, 2012. - 744 с. (**20** экз.)
7. Основы автоматизированного проектирования антенных систем [Электронный ресурс]: Компьютерный лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие / Гошин Г. Г., Трубачев А. А., Фатеев А. В. – 2014. – 122 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/4878**
8. Применение ПО CST Microwave Studio для расчёта микроволновых антенн и устройств СВЧ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Фатеев А. В. – Томск: ТУСУР, – 2014. – 121 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/4877**
9. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Глазов Г. Н. – 2012. – 246 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/1108**

12.3 Перечень методического обеспечения к практическим занятиям

10. Шарангович С.Н. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе. – Томск: ТУСУР, 2014. – 19 с. – Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/3738**
11. Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по учебно-исследовательской работе / Г.Г. Гошин, А.Е. Мандель, А.В. Фатеев, С.Н. Шарангович. – Томск: ТУСУР, 2012. –15 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/2333**

12.4 Перечень интернет-ресурсов: базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer. Режим доступа: **http://link.springer.com/**
2. Образовательный портал в свободном доступе: «Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина». Режим доступа: **http://www.ph4s.ru**/;

Согласована на портале № 9302

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: **http://elibrary.ru/defaultx.asp**;
4. Optical Society of America; OpticsInfoBase, доступ с IP адресов ТУСУРа (“Applied Optics”, “Optics Express”, “J. Opt. Technol.” и др.). Режим доступа: **http://www.opticsinfobase.org**/;
5. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ. Режим доступа: **http://rsl.ru**;
6. Словари и справочники издательства Оксфордского университетаю Режим доступа: **http://www.ox-fordreference.com/pub/views/home.html**;
7. Университетская информационная система Россия. Режим доступа: **http://uisrussia.msu.ru/is4/-main.jsp**;
8. Архив электронных препринтов Режим доступа: **http://xxx.lanl.gov**.

12.5 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

На занятиях большое количество часов уделить публичным защитам результатов проделанного исследования с целью получения у студентов опыта общения с аудиторией и навыков правильных ответов на поставленные вопросы.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютеры класса Pentium III со специализированным лицензионным программным обеспечением CST Microwave Studio для расчёта микроволновых антенн и устройств СВЧ .

Автоматизированные рабочие места для расчета, моделирования и экспериментального исследования в учебно-научных лаборатории «СВЧ электроника» (ауд. 324, РТК) и «Микроволновая техника» (ауд. 328а, РТК) на каф.СВЧиКР.

Согласована на портале № 9302

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Уровень основной образовательной программы магистратура
Направление подготовки 11.04.01 Радиотехника
Профиль Микроволновая техника и антенны

Форма обучения очная
Факультет Радиотехнический
Кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)
Курс 1,2 **Семестр** 1,2,3,4

Учебный план набора 2015 **годов и последующих лет**

Разработчик:

зав. каф. СВЧ и КР Шарангович С.Н.

Диф. зачет 1-4 **семестры**

Томск 2017

Согласована на портале № 9302

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Производственная практика: Научно-исследовательская работа» и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОК-1	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОК-2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОК-4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин	**знать:** – основные технологические требования и области

Согласована на портале № 9302

	программы магистратуры	применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОПК-3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОПК-5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	**знать**: – основные требования, предъявляемые при разработке проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством; **уметь**: – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований, **владеть**: – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
ПК-1	способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ПК-2	способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений

Согласована на портале № 9302

	оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ПК-3	способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
ПК-4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	**знать:** – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ; **уметь:** – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования; **владеть:** – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОК-1

ОК-1: способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Согласована на портале № 9302

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

Согласована на портале № 9302

2.2 Компетенция ОК-2

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

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 технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Согласована на портале № 9302

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.3 Компетенция ОК-3

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Согласована на портале № 9302

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

Согласована на портале № 9302

2.4 Компетенция ОК-4

ОК-4 - способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 9302

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.5 Компетенция ОПК-2

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 14.

Таблица 14- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

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

Согласована на портале № 9302

Таблица 15– Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	– Знает основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– Умеет свободно самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– Владеет навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	– Имеет представление о основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– Умеет самостоятельно самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– Владеет основными навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	– Дает определения по основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– Показывает неполное, недостаточное умение самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– Демонстрирует неполное, недостаточное владение навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

.

2.6 Компетенция ОПК-3

Согласована на портале № 9302

ОПК-3 - способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность).

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 18.

Таблица 18– Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 19 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 9302

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.7 Компетенция ОПК-4

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 20.

Таблица 21- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

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

Согласована на портале № 9302

Таблица 21 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 22 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

Согласована на портале № 9302

2.8 Компетенция ОПК-5

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 23.

Таблица 23- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные требования, предъявляемые при разработке проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований,	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

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

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

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

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

Таблица 25 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 9302

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.9 Компетенция ПК-1

ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 26.

Таблица 26- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 27.

Согласована на портале № 9302

Таблица 27 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 28.

Таблица 28 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	– Знает основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– Умеет свободно самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– Владеет навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	– Имеет представление о основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– Умеет самостоятельно самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– Владеет основными навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	– Дает определения по основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.9 Компетенция ПК-2

Согласована на портале № 9302

ПК-2 – способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ..

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 29.

Таблица 29- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 31

Таблица 31 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 9302

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.10 Компетенция ПК-3

ПК-3 – способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 32.

Таблица 32- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Самостоятельная работа	• Самостоятельная работа • Отчет по практике.	• Самостоятельная работа • Отчет по практике
Используемые средства оценивания	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 33.

Согласована на портале № 9302

Таблица 33 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 34

Таблица 34 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

2.11 Компетенция ПК4

Согласована на портале № 9302

ПК-4– Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 35.

Таблица 35- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	– самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	– навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Виды занятий	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР.	• Аудиторные занятия • Самостоятельная работа • Отчет по НИР
Используемые средства оценивания	• Собеседование • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет	• Собеседование • Отчет по НИР. • Диф. зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 36.

Таблица 36 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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
Удовлетвори-тельно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 31

Таблица 37 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 9302

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает – основные технологические требования и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет свободно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.
Хорошо / зачтено (70-89 баллов)	Имеет представление о – основных технологических требованиях и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Умеет самостоятельно – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Владеет основными – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов
Удовлетворительно / зачтено (60-69 баллов)	Дает определения по – основным технологическим требованиям и области применения оборудования, средств и сооружений связи, используемых на ЕСЭ РФ	Показывает неполное, недостаточное умение – самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	Демонстрирует неполное, недостаточное владение – навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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 составе:

3.1 Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Исследование сверхширокополосных смесителей на основе МИС .
2. Исследование микроволновых устройств разделения мощности.
3. Исследование микроволновых фильтров.
4. Исследование сверхширокополосных детекторов поглощаемой мощности.
5. Исследование планарных волноводных антенн.
6. Исследование микроволновые антенны для радаров
7. Электродинамическое моделирование антенных систем.
8. Ближнеполевой сканер для измерения характеристик излучающих систем
9. Автоматизированные измерения параметров и характеристик антенных систем;
10. Разработка новых лабораторных установок, в т.ч. в варианте компьютерных лабораторных работ, по основным учебным дисциплинам, обеспечиваемым кафедрой.

3.2 Содержание аудиторных занятий

1 семестр

1. Ознакомление с местом проведения исследований
2. Составление календарного плана проведения работ
3. Изучение НИР подразделения
4. Изучение предшествующих работ. Проведение аналитического обзора. Планирование эксперимента .
5. Основные принципы математического моделирования микроволновых устройств.
6. Подготовка к экспериментальным исследованиям
7. Оформление и интерпретация результатов исследований

Согласована на портале № 9302

8. Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе.

2 семестр

1. Составление календарного плана проведения работ. Проведение патентного поиска
2. Проведение аналитического обзор.
3. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ
4. Построение и отладка натурных либо компьютерных моделей, изучение оборудования и программных сред.
5. Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред..
6. Планирование эксперимента, проведение эксперимента
7. Математическая обработка результатов экспериментов. Статистическая обработка результатов.
8. Подготовка и защита отчета по научно-исследовательской работе

3 семестр

1. Составление календарного плана проведения работ
2. Проведение аналитического обзора
3. Выполнение аналитических выкладок и математических расчетов с использованием пакетов прикладных программ.
4. Построение и отладка натурных либо компьютерных моделей изучение оборудования и программных сред.
5. Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред.
6. Оформление и интерпретация результатов исследований.
7. Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе.

4 семестр

1. Составление календарного плана проведения работ. Проведение аналитического обзора..
2. Планирование эксперимента.
3. Отладка натурных либо компьютерных моделей.
4. Натурное, функциональное либо имитационное моделирование с использованием оборудования и программных сред0.
5. Проведение математического и имитационного моделирования процессов в инфокоммуникационных системах
6. Обработка результатов с помощью численных методов
7. Оформление и интерпретация результатов исследований
8. Составление и защита отчета по научно-исследовательской работ.

3.3 Примерный перечень вопросов к диф. зачету:

1. Правила и инструкции безопасной работы при выполнении НИР в лабораториях, цехах, участках, на кафедрах, с которыми практикант будет знакомиться.
2. Вопросы безопасной жизнедеятельности на отдельных видах оборудования при проведении НИР. Приемы оказания первой медицинской помощи.
3. Особенности в организации и управлении НИР, в том числе с применением компьютерной техники.
4. Вопросы планирования, финансирования разработок и исследований, итоговые отчеты.
5. Вопросы стандартизации и метрологии при проведении НИР.
6. Действующие стандарты, технические условия и. положения и и инструкции по эксплуатации оборудования.
7. Контрольно-измерительная аппаратура для проведения экспериментов при выполнении НИР..
8. Оформление технической документации по результатам НИР.
9. Пакеты программ компьютерного моделирования и разработки аппаратуры. если они применяются при выполнении НИР.

Методические материалы для подготовки к диф. зачету приведены в [1-11],

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Согласована на портале № 9302

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

4.1. Основная литература

1. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Замотринский В. А., Шангина Л. И. – Томск: ТУСУР, 2012. – 223 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/712
2. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гошин Г.Г. – Томск: ТУСУР, 2012. – 159 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/736

4.2 Дополнительная литература:

3. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие для вузов / Е. И. Нефёдов. - М. : Академия, 2010. - 320 с. (**12** экз.)
4. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов/ Е. И. Нефёдов. – М.: Академия, 2008. – 409 с. (**12** экз.)
5. Устройства СВЧ и антенны: Учебник для вузов/ Д.И. Воскресенский и др. – М.: Радиотехника, 2006. – 375с. (**20** экз.)
6. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток : учебное пособие для вузов / Д. И. Воскресенский [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Радиотехника, 2012. - 744 с. (**20** экз.)
7. Основы автоматизированного проектирования антенных систем [Электронный ресурс]: Компьютерный лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие / Гошин Г. Г., Трубачев А. А., Фатеев А. В. – 2014. – 122 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/4878
8. Применение ПО CST Microwave Studio для расчёта микроволновых антенн и устройств СВЧ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Фатеев А. В. – Томск: ТУСУР, – 2014. – 121 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/4877
9. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Глазов Г. Н. – 2012. – 246 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1108

4.3 Перечень методических указаний

10. Шарангович С.Н. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе. – Томск: ТУСУР, 2014. – 19 с. – Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3738
11. Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по учебно-исследовательской работе / Г.Г. Гошин, А.Е. Мандель, А.В. Фатеев, С.Н. Шарангович. – Томск: ТУСУР, 2012. –15 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2333

4.4 Список нормативных документов

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки России 30.10. 2014 г. №1403.
2. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования., Утверждено Приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 №1383.
3. Аксенова Ж.Н. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. Томск: Изд-во ТУСУР, 2014. - 53 с. Режим доступа: http://www.tusur.ru/export/sites/ru.tusur.new/ru/education/documents/inside/9-4-new.doc
4. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Томск: ТУСУР, 2013. -57 с..

Согласована на портале № 9302