

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-ae0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПОЗ)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль):

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Солдаткин В. С.

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

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

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ Туев В. И.

Эксперты:

Профессор каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Вилисов А. А.

Доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Несмелова Н. Н.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

способность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты

### 1.2. Задачи дисциплины

- Разработать программ и методики исследований по тематике группового проектного обучения.;
- Провести экспериментальные исследования по тематике группового проектного обучения.;
- Провести статистическую обработку экспериментальных данных, провести анализ и оформить результаты исследований по тематике группового проектного обучения.;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПОЗ)» (Б1.В.ДВ.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Моделирование процессов и объектов (ГПО2).

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа, Основы патентования (ГПО4).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы построения программ и методик исследований, основы статистической обработки результатов эксперимента правила оформления результатов эксперимента.
- **уметь** понимать программы и методики исследований, проводить по ним эксперимент, проводить статистическую обработку и оформлять результаты эксперимента.
- **владеть** современными средствами расчётов, статистической обработки и оформления экспериментальных данных.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	102	102	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	102	часов
3	Самостоятельная работа	114	114	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Разработка программы и методик экспериментальных исследований	35	30	65	ОК-6
2	Проведение экспериментальных исследований	35	44	79	ОК-6
3	Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований	32	40	72	ОК-6
	Итого	102	114	216	

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

Не предусмотрено РУП

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Моделирование процессов и объектов (ГПО2)	+	+	+
Последующие дисциплины				
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+
2	Основы патентования (ГПО4)	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-6	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Выступление (доклад) на занятии

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований	Разработка программы и методик экспериментальных исследований. Выбор исследовательского оборудования и технологического оснащения для проведения экспериментальных исследований.	35	ОК-6
	Итого	35	
2 Проведение экспериментальных исследований	Оформление протоколов экспериментальных исследований.	35	ОК-6
	Итого	35	
3 Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований	Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов экспериментальных исследований.	32	ОК-6
	Итого	32	
Итого за семестр		102	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>6 семестр</b>				
1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОК-6	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	15		
	Итого	30		
2 Проведение экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	19	ОК-6	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	25		
	Итого	44		
3 Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОК-6	Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	25		
	Итого	40		
Итого за семестр		114		
Итого		114		

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
<b>6 семестр</b>				
Выступление (доклад) на занятии			35	35
Отчет по индивидуальному заданию			65	65
Нарастающим итогом	0	0	100	100

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

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Статистические методы обработки: Учебное методическое пособие / Смирнов Г. В. – 2012. 107 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1791>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов РЭС: Учебное методическое пособие / Смирнов Г. В., Смирнов Д. Г. – 2012. 99 с.. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1795>, свободный.

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

1. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5035>, свободный.

2. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5034>, свободный.

3. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5033>, свободный.

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

1. <https://edu.tusur.ru>
2. <http://e.lanbook.com>
3. <http://elibrary.ru>

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение каф. РЭТЭМ и НИИСТ ТУСУР.

**14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

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

Без рекомендаций.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПОЗ)**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Должен знать основы построения программ и методик исследований, основы статистической обработки результатов эксперимента правила оформления результатов эксперимента.; Должен уметь понимать программы и методики исследований, проводить по ним эксперимент, проводить статистическую обработку и оформлять результаты эксперимента.; Должен владеть современными средствами расчётов, статистической обработки и оформления экспериментальных данных.;

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

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

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

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-6

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы работы в коллективе, свои права и обязанности	работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	навыками работы в научно-исследовательском коллективе для решения задач проекта
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешное и структурированное знание основ работы в коллективе, своих прав и обязанностей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешно и систематизировано работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Всеми необходимыми навыками работы в научно-исследовательском коллективе для решения задач проекта;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешное но не структурированное знание основ работы в коллективе, своих прав и обязанностей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Успешно но не систематизировано работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основными навыками работы в научно-исследовательском коллективе для решения задач проекта;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базовое знание основ работы в коллективе, своих прав и обязанностей;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия под руководством</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками работы в научно-исследовательском коллективе для решения задач проекта под руководством квалифицированного специалиста;</li> </ul>

		квалифицированного специалиста;	
--	--	---------------------------------	--

### **3 Типовые контрольные задания**

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### **3.1 Темы индивидуальных заданий**

– В соответствии с индивидуальными задачами группового проектного обучения (<https://gpo.tusur.ru>)

#### **3.2 Темы докладов**

– В соответствии с техническим заданием, календарным планом и индивидуальными задачами группового проектного обучения (<https://gpo.tusur.ru>)

#### **3.3 Вопросы дифференцированного зачета**

– В соответствии с техническим заданием группового проектного обучения (<https://gpo.tusur.ru>) подготовка научно-технического отчёта и выступление с докладом перед аттестационно-экспертной комиссией. Примерные темы проектов: Влияние искусственного освещения на гидробионтов. Выращивание травянистых сельскохозяйственных культур в условиях искусственного освещения. Внедрение обучающей электронной платформы в образовательный процесс. Исследование влияния света на тепличные растения. Биоиндикация состояния окружающей среды. Типовые критерии оценки: Актуальность, научная новизна и практическая значимость проекта. Степень проработанности материалов проекта. Качество оформления полученных результатов по проекту. Участие в конференциях и выставках различного уровня по популяризации результатов проекта. Наличие патентов (и других документов по охране интеллектуальной собственности) по теме проекта.

### **4 Методические материалы**

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

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

#### **4.1. Основная литература**

1. Статистические методы обработки: Учебное методическое пособие / Смирнов Г. В. – 2012. 107 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1791>, свободный.

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

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов РЭС: Учебное методическое пособие / Смирнов Г. В., Смирнов Д. Г. – 2012. 99 с.. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/1795>, свободный.

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

1. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по организации самостоятельной работы для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5035>, свободный.

2. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5034>, свободный.

3. Эксперимент: планирование, проведение, анализ: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 –

Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. – 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5033>, свободный.

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

1. <https://edu.tusur.ru>
2. <http://e.lanbook.com>
3. <http://elibrary.ru>