**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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПОЗ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 34 | 34 | часов |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 84 | 84 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3212

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 45 от «17» 5 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 2015-11-12 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.

Согласована на портале № 3212

## 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 (ГПО3)» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Моделирование процессов и объектов (ГПО2), Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;

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 | Лекции | 34 | 34 | часов |
| 2 | Практические занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 84 | 84 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Согласована на портале № 3212

## 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 | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Разработка программы и методик экспериментальных исследований | 15 | 10 | 4 | 29 | 58 | ПК-2 |
| 2 | Проведение экспериментальных исследований | 9 | 9 | 6 | 26 | 50 | ПК-2 |
| 3 | Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований | 10 | 15 | 6 | 41 | 72 | ПК-2 |
| | Итого | 34 | 34 | 16 | 96 | 180 | |

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

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований | Содержание программы и методик экспериментальных исследований.Правила оформления программы и методик экспериментальных исследований.Правила составления программы и методик экспериментальных исследований.Правила выбора оборудования и технологического оснащения для проведения экспериментальных исследований.Требования метрологии и стандартизации к исследовательскому оборудованию и результатам экспериментальных исследований. | 15 | ПК-2 |
| | Итого | 15 | |
| 2 Проведение экспериментальных | Рекомендации по проведению | 9 | ПК-2 |

Согласована на портале № 3212

| | | | |
|---|---|---|---|
| исследований | экспериментальных исследований.Рекомендации по составлению протоколов экспериментальных исследований. | | |
| | Итого | 9 | |
| 3 Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований | Рекомендации по статистической обработки результатов экспериментальных исследований.Рекомендации по оформлению результатов экспериментальных исследований. | 10 | ПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

**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 представ-лены 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 | Введение в профессию | + | + | + |
| 2 | Моделирование процессов и объектов (ГПО2) | + | + | + |
| 3 | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | + | + | + |
| 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 |
|---|---|---|

Согласована на портале № 3212

| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
|---|---|---|---|---|---|
| ПК-2 | + | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | |
| 1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований | Освоение исследовательского оборудования и технологического оснащения для проведения экспериментальных исследований. | 4 | ПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Проведение экспериментальных исследований | Проведение экспериментальных исследований. | 6 | ПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований | Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. | 6 | ПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

## 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 | | | |

Согласована на портале № 3212

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований | Разработка программы и методик экспериментальных исследований.Выбор исследовательского оборудования и технологического оснащения для проведения экспериментальных исследований. | 10 | ПК-2 |
| | Итого | 10 | |
| 2 Проведение экспериментальных исследований | Оформление протоколов экспериментальных исследований. | 9 | ПК-2 |
| | Итого | 9 | |
| 3 Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований | Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований.Оформление результатов экспериментальных исследований. | 15 | ПК-2 |
| | Итого | 15 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Разработка программы и методик экспериментальных исследований | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 15 | | |
| | Итого | 29 | | |
| 2 Проведение экспериментальных исследований | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 9 | ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 15 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 3 Статистическая обработка результатов экспериментальных | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 15 | ПК-2 | Выступление (доклад) на занятии, Отчет по индивидуальному |

Согласована на портале № 3212

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| исследований | Проработка лекционного материала | 1 | | заданию, Опрос на занятиях |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 25 | | |
| | Итого | 41 | | |
| Итого за семестр | | 96 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 132 | | |

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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 |
|---|---|---|---|---|
| 6 семестр | | | | |
| Выступление (доклад) на занятии | | | 30 | 30 |
| Опрос на занятиях | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Отчет по индивидуальному заданию | | | 35 | 35 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 2 | 4 | 70 | 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) |

Согласована на портале № 3212

| | | |
|---|---|---|
| | 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) |

## 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.

Согласована на портале № 3212

**Приложение 1**

**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): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Профиль: **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3212

## 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 |
|---|---|---|
| ПК-2 | готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты | 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 ПК-2

ПК-2: готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

Согласована на портале № 3212

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 построения программ и методик исследований, основы проведения исследований по заданной методике; основы статистической обработки и анализа результатов исследований; правила оформления обзоров и отчётов. | разрабатывать программы и методики исследований и проводить исследования по заданной методике; проводить статистическую обработку и анализировать результаты исследований; составлять обзоры и отчёты. | навыками построения программ и методик исследований, навыками проведения исследований по заданной методике; навыками статистической обработки и анализа результатов исследований; навыками составления обзоров и отчётов. |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Экзамен; | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Экзамен; | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Выступление (доклад ) на занятии;<br>• Экзамен; |

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) | • успешное и структурированное знание основ построения программ и методик исследований и основ проведения исследований по заданной методике;<br>• успешное и структурированное знание основ статистической обработки и анализа результатов | • грамотна и систематизировано составлять обзоры и отчёты;<br>• грамотна и систематизировано разрабатывать программы и методики исследований и корректно проводить исследования по заданной методике;<br>• грамотна и систематизировано | • всеми необходимыми навыками построения программ и методик исследований, всеми необходимыми навыками проведения исследований по заданной методике;<br>• всеми необходимыми навыками статистической обработки и анализа результатов исследований; |

Согласована на портале № 3212

| | | | |
|---|---|---|---|
| | исследований;<br>• успешное и структурированное знание правил оформления обзоров и отчётов; | проводить статистическую обработку и анализировать результаты исследований; | • всеми необходимыми навыками составления обзоров и отчётов; |
| Хорошо (базовый уровень) | • успешное но не структурированное знание основ построения программ и методик исследований и основ проведения исследований по заданной методике;<br>• успешное но не структурированное знание основ статистической обработки и анализа результатов исследований;<br>• успешное но не структурированное знание правил оформления обзоров и отчётов; | • грамотна но не систематизировано разрабатывать программы и методики исследований и корректно проводить исследования по заданной методике;<br>• грамотна но не систематизировано проводить статистическую обработку и анализировать результаты исследований;<br>• грамотна но не систематизировано составлять обзоры и отчёты; | • основными навыками построения программ и методик исследований, основными навыками проведения исследований по заданной методике;<br>• основными навыками статистической обработки и анализа результатов исследований;<br>• основными навыками составления обзоров и отчётов; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • базовые знания основ построения программ и методик исследований и основ проведения исследований по заданной методике;<br>• базовые знания основ статистической обработки и анализа результатов исследований;<br>• базовые знания правил оформления обзоров и отчётов; | • разрабатывать проекты программ и методик исследований и проводить исследования по заданной методике под руководством квалифицированного специалиста;<br>• проводить статистическую обработку и анализировать результаты исследований под руководством квалифицированного специалиста;<br>• составлять обзоры и проекты отчётов под руководством квалифицированного специалиста; | • навыками построения проектов программ и методик исследований, навыками проведения исследований по заданной методике;<br>• навыками статистической обработки и анализа результатов исследований;<br>• навыками составления обзоров и проектов отчётов; |

**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

Согласована на портале № 3212

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 опросов на занятиях

– Содержание программы и методик экспериментальных исследований. Правила оформления программы и методик экспериментальных исследований. Правила составления программы и методик экспериментальных исследований. Правила выбора оборудования и технологического оснащения для проведения экспериментальных исследований. Требования метрологии и стандартизации к исследовательскому оборудованию и результатам экспериментальных исследований.

– Рекомендации по проведению экспериментальных исследований. Рекомендации по составлению протоколов экспериментальных исследований.

– Рекомендации по статистической обработки результатов экспериментальных исследований. Рекомендации по оформлению результатов экспериментальных исследований.

### 3.3 Темы докладов

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

### 3.4 Экзаменационные вопросы

– 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: Изготовление и испытание макетов светодиодных излучающих элементов. Пленочный аккумулятор. Светодиод белого цвета с эффективностью 160 Лм на Ватт. Разработка электротранспорта. Гелиоэнергетика. Нанесение токо- и теплопроводящих материалов на подложку методом принтерной печати. Амплитудно-фазовый компенсатор (АФК) СВЧ. Типовые критерии оценки: Актуальность, научная новизна и практическая значимость проекта. Степень проработанности материалов проекта и достоверность полученных результатов. 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 фор-мирования 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.

Согласована на портале № 3212

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

Согласована на портале № 3212