

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

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

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Статистическая обработка данных

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

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

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 12        | 12    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 20        | 20    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий  | 32        | 32    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа    | 40        | 40    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)      | 72        | 72    | часов   |
| 6 | Общая трудоемкость        | 72        | 72    | часов   |
|   |                           | 2         | 2     | З.Е     |

Зачет: 2 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Несмелова Н. Н.

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 кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Смирнов Г. В.

доцент кафедра РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Солдатова Л. Ю.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение методов прикладной статистики и технологий их применения для обработки и анализа данных в области техносферной безопасности

### 1.2. Задачи дисциплины

- познакомиться с методами планирования эксперимента;
- изучить способы формирования репрезентативной выборки;
- познакомиться с методами графического анализа данных;
- изучить методы проверки статистических гипотез;
- познакомиться с многомерными методами классификации и снижения размерности;
- освоить технологию статистической обработки данных с использованием универсальных и специализированных программ;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистическая обработка данных» (Б1. Дисциплины (модули)) Б1. Дисциплины (модули) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Высшая математика, Информатика.

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа, Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности, Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Учебно-исследовательская работа студентов, Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО 3).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** теоретические основы статистической обработки данных, способы планирования эксперимента, принципы формирования репрезентативных выборок, свойства измерительных шкал, особенности методов статистической обработки и принципы их применения для решения профессиональных задач

- **уметь** принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; формировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности, подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений, проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств, интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области

- **владеть** способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные, навыками использования компьютерных технологий для статистической обработки и анализа данных

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                    | 12        | 12    | часов   |
| 2 | Практические занятия      | 20        | 20    | часов   |

|   |                          |    |    |       |
|---|--------------------------|----|----|-------|
| 3 | Всего аудиторных занятий | 32 | 32 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа   | 40 | 40 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена)     | 72 | 72 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость       | 72 | 72 | часов |
|   |                          | 2  | 2  | 3.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     | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|----------------------------------|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Проверка статистических гипотез  | 4      | 10                   | 11                     | 25                            | ПК-20                   |
| 2 | Методы многомерной статистики    | 4      | 6                    | 13                     | 23                            | ПК-20                   |
| 3 | Введение в прикладную статистику | 4      | 4                    | 16                     | 24                            | ПК-20                   |
|   | Итого                            | 12     | 20                   | 40                     | 72                            |                         |

### 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 |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр                          |  |                 |                         |
| 1 Проверка статистических гипотез  | Гипотезы о параметрах эмпирических распределений. Статистические критерии различия Гипотезы о взаимосвязях между показателями. Анализ корреляций. Регрессионный анализ | 4               | ПК-20                   |
|                                    | Итого  | 4               |                         |
| 2 Методы многомерной статистики    | Взаимосвязи в многомерных данных. Факторный анализ. Методы многомерной классификации данных. Кластерный и дискриминантный анализ                                       | 4               | ПК-20                   |
|                                    | Итого  | 4               |                         |
| 3 Введение в прикладную статистику | Природа случайности Прикладная статистика как наука Задачи   | 4               | ПК-20                   |

|                  |   |    |  |
|------------------|---|----|--|
|                  | статистической обработки данных<br>Обзор методов статистической обработки<br>Алгоритм статистического исследования<br>Планирование эксперимента<br>Формирование репрезентативной выборки.<br>Измерительные шкалы<br>Графический анализ данных |    |  |
|                  | Итого   | 4  |  |
| Итого за семестр |   | 12 |  |

### 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                         | Высшая математика   | +   | + | + |
| 2                         | Информатика   | +   | + | + |
| Последующие дисциплины    |   |   |   |   |
| 1                         | Выпускная квалификационная работа   | +   | + | + |
| 2                         | Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности        | +   | + | + |
| 3                         | Системный анализ и моделирование процессов в техносфере                       | +   | + | + |
| 4                         | Учебно-исследовательская работа студентов                                     | +   | + | + |
| 5                         | Экспериментальные исследования и статистическая обработка результатов (ГПО 3) | +   | + | + |

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

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

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

| Компетенции | Виды занятий |                      |                        | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|------------------------|----------------|
|             | Лекции       | Практические занятия | Самостоятельная работа |                |
|             |              |                      |                        |                |

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| ПК-20 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Защита отчета, Тест, Реферат |
|-------|---|---|---|---|

### 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 |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр                          |  |                 |                         |
| 1 Проверка статистических гипотез  | Использование статистических критериев для проверки гипотез о виде распределения<br>Использование статистических критериев для проверки гипотез о параметрах распределения<br>Корреляционный анализ количественных данных<br>Взаимосвязи между показателями, измеренными в качественной шкале. Таблицы сопряженности<br>Моделирование взаимосвязей: регрессионный анализ | 10              | ПК-20                   |
|                                    | Итого  | 10              |                         |
| 2 Методы многомерной статистики    | Факторный анализ<br>Кластерный анализ<br>Дискриминантный анализ  | 6               | ПК-20                   |
|                                    | Итого  | 6               |                         |
| 3 Введение в прикладную статистику | Создание и редактирование файла данных<br>Виды графиков, графический анализ данных   | 4               | ПК-20                   |
|                                    | Итого  | 4               |                         |
| Итого за семестр                   |  | 20              |                         |

### 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      |
|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------|---------------------|
| 2 семестр         |                             |                |                         |                     |
| 1 Проверка        | Подготовка к                | 10             | ПК-20                   | Защита отчета, Тест |

|                                    |   |    |       |  |
|------------------------------------|---|----|-------|--|
| статистических гипотез             | практическим занятиям, семинарам                                  |    |       |  |
|                                    | Проработка лекционного материала                                  | 1  |       |  |
|                                    | Итого   | 11 |       |  |
| 2 Методы многомерной статистики    | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 6  | ПК-20 | Защита отчета, Конспект самоподготовки, Тест |
|                                    | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6  |       |  |
|                                    | Проработка лекционного материала                                  | 1  |       |  |
|                                    | Итого   | 13 |       |  |
| 3 Введение в прикладную статистику | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ПК-20 | Защита отчета, Реферат, Тест                 |
|                                    | Написание рефератов   | 10 |       |  |
|                                    | Проработка лекционного материала                                  | 2  |       |  |
|                                    | Итого   | 16 |       |  |
| Итого за семестр                   |   | 40 |       |  |
| Итого                              |   | 40 |       |  |

### 9.1. Темы рефератов

1. Статистический анализ проблем безопасности

### 9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

2. Многомерное шкалирование
3. Логистическая регрессия

### 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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 2 семестр                     |  |   |   |                  |
| Защита отчета                 | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Конспект самоподготовки       |  | 10  | 10  | 20               |
| Реферат                       |  |   | 20  | 20               |
| Тест                          | 10   | 10  | 10  | 30               |

|                    |    |    |     |     |
|--------------------|----|----|-----|-----|
| Нарастающим итогом | 20 | 50 | 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. Тюрин, Юрий Николаевич. Анализ данных на компьютере [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : ФОРУМ, 2012. - 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Несмелова, Н. Н. Многомерные методы исследования биологических систем : монография / Н. Н. Несмелова, Е. Г. Незнамова, Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 178 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

3. Ефимов, Владимир Васильевич. Статистические методы в управлении качеством продукции [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М. : КноРус, 2013. - 235 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Брандт, Зигмунд. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров: Пер. с англ.: Учебное пособие / З. Брандт; пер.: О.И.Волкова; ред. пер.: Е.В.Чепурин. - М.: Мир, 2003; М. : АСТ, 2003. - 686 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Просветов, Георгий Иванович. Анализ данных с помощью Excel: задачи и решения [Текст] : учебно-практическое пособие / Г. И. Просветов. - М. : Альфа-Пресс, 2009. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)



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

1. Статистическая обработка данных: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность» / Несмелова Н. Н. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3439>, свободный.

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

3. Анализ данных: Методические указания по практическим работам / Колесникова С. И. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3052>, свободный.

4. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3053>, свободный.

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

1. <http://statsoft.ru/> - Компания StatSoft Russia, официальный сайт

2. <https://yandex.ru/> - поисковая система Яндекс

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

Мультимедийная аудитория

Компьютерный класс

### **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**

**Статистическая обработка данных**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**

Профиль:

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

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

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– доцент каф. РЭТЭМ Несмелова Н. Н.

Зачет: 2 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   |
|-------|---|--|
| ПК-20 | способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные | Должен знать теоретические основы статистической обработки данных, способы планирования эксперимента, принципы формирования репрезентативных выборок, свойства измерительных шкал, особенности методов статистической обработки и принципы их применения для решения профессиональных задач;<br>Должен уметь принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; формировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности, подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений, проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств, интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области ;<br>Должен владеть способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные, навыками использования компьютерных технологий для статистической обработки и анализа 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-20

ПК-20: способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

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 | теоретические основы статистической обработки данных, способы планирования эксперимента, принципы формирования репрезентативных выборок, свойства измерительных шкал, особенности методов статистической обработки и принципы их применения для решения профессиональных задач | принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; формировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности, подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, | способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные, навыками использования компьютерных технологий для статистической обработки и анализа данных |

|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
|                                  |   | характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений, проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств, интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области |  |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</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>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Зачет;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реферат;</li> <li>• 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>• теоретические основы статистической обработки данных;</li> <li>• способы планирования эксперимента;</li> <li>• принципы формирования репрезентативных выборок;</li> <li>• свойства измерительных шкал;</li> <li>• особенности методов статистической обработки и принципы их применения для решения профессиональных задач;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;</li> <li>• формировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности;</li> <li>• подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;</li> <li>• навыками использования компьютерных технологий для статистической обработки и анализа данных ;</li> </ul> |

|                          |   |   |  |
|--------------------------|---|---|--|
|                          |   | <p>характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>самостоятельно проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств;</li> <li>интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области;</li> </ul>   |  |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические основы статистической обработки данных;</li> <li>принципы формирования репрезентативных выборок;</li> <li>свойства измерительных шкал;</li> <li>особенности методов статистической обработки;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;</li> <li>подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей;</li> <li>проводить с помощью преподавателя статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств;</li> <li>интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;</li> </ul> |
| Удовлетворительн         | <ul style="list-style-type: none"> <li>теоретические</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>принимать участие в</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>способностью</li> </ul>   |

|                       |  |   |  |
|-----------------------|--|---|--|
| о (пороговый уровень) | основы статистической обработки данных;<br>• принципы формирования репрезентативных выборок; | научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; | принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований; |
|-----------------------|--|---|--|

### 3 Типовые контрольные задания

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

#### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- Многомерное шкалирование
- Логистическая регрессия

#### 3.2 Тестовые задания

- Мода в ряду распределения – это: а) наиболее распространенное значение признака; б) наибольшая частота
- Вариация – это: а) разнообразие значений определенного признака в статистической совокупности; б) отличия значений разных признаков у отдельного элемента совокупности
- Для проверки гипотезы о независимости двух количественных переменных используется: а) кластерный анализ б) корреляционный анализ в) дисперсионный анализ

#### 3.3 Темы рефератов

- Статистический анализ проблем безопасности

#### 3.4 Зачёт

- Генеральная совокупность и ее свойства. Описательные статистики
- Выборочный метод статистического исследования, виды выборок. Проверка статистических гипотез о параметрах распределения
- Планирование эксперимента Кластерный анализ

### 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. Тюрин, Юрий Николаевич. Анализ данных на компьютере [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : ФОРУМ, 2012. - 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Несмелова, Н. Н. Многомерные методы исследования биологических систем : монография / Н. Н. Несмелова, Е. Г. Незнамова, Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 178 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
3. Ефимов, Владимир Васильевич. Статистические методы в управлении качеством продукции [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М.

: КноРус, 2013. - 235 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

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

1. Брандт, Зигмунд. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров: Пер. с англ.: Учебное пособие / З. Брандт; пер.: О.И.Волкова; ред. пер.: Е.В.Чепурин. - М.: Мир, 2003; М. : АСТ, 2003. - 686 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Просветов, Георгий Иванович. Анализ данных с помощью Excel: задачи и решения [Текст] : учебно-практическое пособие / Г. И. Просветов. - М. : Альфа-Пресс, 2009. - 160 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

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

1. Статистическая обработка данных: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность» / Несмелова Н. Н. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3439>, свободный.

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

3. Анализ данных: Методические указания по практическим работам / Колесникова С. И. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3052>, свободный.

4. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/3053>, свободный.

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

1. <http://statsoft.ru/> - Компания StatSoft Russia, официальный сайт

2. <https://yandex.ru/> - поисковая система Яндекс