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

Статистическая обработка данных-2

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: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 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	6	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2059

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 г.

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:

доцент кафедра РЭТЭМ _____ Солдатова Л. Ю.

профессор кафедра РЭТЭМ _____ Смирнов Г. В.

Согласована на портале № 2059

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-2» (Б1. Дисциплины (модули)) Б1. Дисциплины (модули) профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Высшая математика, Информатика, Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью, Математика, Моделирование процессов и объектов (ГПО2), Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Статистическая обработка данных, Техногенные и природные ЧС.

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа, Надежность технических систем и техногенный риск, Преддипломная практика, Промышленная безопасность, Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Техногенные системы и экологический риск, Учебно-исследовательская работа студентов.

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 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 2059

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	6	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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Методы планирования эксперимента	12	8	4	39	63	ПК-20
2	Статистический контроль качества	12	12	8	27	59	ПК-20
3	Анализ временных рядов и прогнозирование	10	14	4	30	58	ПК-20
	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 Методы планирования эксперимента	Многомерное нормальное распределение.Цели планирования эксперимента. Планирование многомерного эксперимента.Критерии оптимизации.Ортогональные планы.Полный и дробный факторные эксперименты.	12	ПК-20

Согласована на портале № 2059

	Итого	12	
2 Статистический контроль качества	Управления качеством продукции и роль статистических методов Контрольные карты ШухартаКонтрольная карта кумулятивных сумм (КУСУМ- карта) Контрольные карты арифметического среднего с предупреждающими границамиКорреляционный и дисперсионный анализ Примеры использования контрольных карт	12	ПК-20
	Итого	12	
3 Анализ временных рядов и прогнозирование	Понятие временного ряда. Задачи анализа временных рядов.Описание процессов временными рядами.Статистические и динамические методы обработки временных рядов.Информация и энтропия динамических системОсновные методы прогноза нерегулярных временных рядов	10	ПК-20
	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	Высшая математика	+	+	+
2	Информатика	+	+	+
3	Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью	+	+	+
4	Математика	+	+	+
5	Моделирование процессов и объектов (ГПО2)			+
6	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+
7	Статистическая обработка данных	+	+	+
8	Техногенные и природные ЧС			+
Последующие дисциплины				

Согласована на портале № 2059

1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+
2	Надежность технических систем и техногенный риск		+	
3	Преддипломная практика	+	+	+
4	Промышленная безопасность		+	
5	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	+	+	+
6	Техногенные системы и экологический риск		+	+
7	Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+

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			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
ПК-20	+	+	+	+

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 Методы планирования эксперимента	Полный факторный эксперимент.Дробный факторный эксперимент	4	ПК-20
	Итого	4	
2 Статистический контроль качества	Дисперсионный анализМногомерный регрессионный анализ	8	ПК-20
	Итого	8	
3 Анализ временных рядов и прогнозирование	Моделирование периодической компоненты временного рядаМетоды выявления и анализа случайной	4	ПК-20

Согласована на портале № 2059

	компоненты		
	Итого	4	
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			
1 Методы планирования эксперимента	Ортогональные центральные композиционные планыРотатабельные центральные композиционные планыУниформные центральные композиционные планы	8	ПК-20
	Итого	8	
2 Статистический контроль качества	Оценка корреляции, построение регрессии. Контрольные карты качестваАнализ производственных процессов	12	ПК-20
	Итого	12	
3 Анализ временных рядов и прогнозирование	Методологические аспекты статистического моделирования и прогнозирования временных рядовАприорный анализ составляющих компонент временного рядаВыявление тенденции в ряду динамикиАнализ типа тенденции временных рядовАнализ тенденции временных рядов по видамАналитическое выравнивание как метод описания основной тенденции временных рядовМетоды и критерии выбора формы тренда	14	ПК-20
	Итого	14	
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

Согласована на портале № 2059

6 семестр				
1 Методы планирования эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-20	Защита отчета, Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	39		
2 Статистический контроль качества	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-20	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	27		
3 Анализ временных рядов и прогнозирование	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-20	Защита отчета, Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	30		
Итого за семестр		96		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		132		

9.1. Темы рефератов

1. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций на основе анализа временных рядов
2. История развития методов планирования эксперимента

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

3. Контрольные карты для альтернативных данных
4. Контрольные карты арифметического среднего с предупреждающими границами

Согласована на портале № 2059

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				
Защита отчета	5	5	5	15
Конспект самоподготовки		7	7	14
Реферат	10	10		20
Тест	7	7	7	21
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	51	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)
	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. Несмелова, Н. Н. Многомерные методы исследования биологических систем :

Согласована на портале № 2059

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.)

2. 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. Афанасьев, Владимир Николаевич. Анализ временных рядов и прогнозирование : Учебное пособие для вузов / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 228 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

3. Серафинович, Лев Платонович. Планирование эксперимента [Текст] : учебное пособие / Л. П. Серафинович ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2012. - 128 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. (содержит описания лабораторных работ) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1791, свободный.

3. Экспериментальные методы в контроле качества: Методические рекомендации к лабораторным занятиям / Петров Ю. И., Дробот П. Н. - 2011. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/907, 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.

Согласована на портале № 2059

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

Статистическая обработка данных-2

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: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. РЭТЭМ Несмелова Н. Н.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2059

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; 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 ; 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.

Согласована на портале № 2059

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

Согласована на портале № 2059

		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	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • 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)	• теоретические основы статистической обработки данных; • способы планирования эксперимента; • принципы формирования репрезентативных выборок; • свойства измерительных шкал; • особенности методов статистической обработки и принципы их применения для	• 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;	• 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

Согласована на портале № 2059

	решения профессиональных задач;	• подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений; • самостоятельно проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств; • интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области;	технологий для статистической обработки и анализа данных ;
Хорошо (базовый уровень)	• теоретические основы статистической обработки данных; • принципы формирования репрезентативных выборок; • свойства измерительных шкал; • особенности методов статистической обработки;	• принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; • подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей; • проводить с помощью преподавателя статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных	• способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

Согласована на портале № 2059

		программных средств; • интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• теоретические основы статистической обработки данных; • принципы формирования репрезентативных выборок;	• принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;	• способностью 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

– Контрольные карты для альтернативных данных
– Контрольные карты арифметического среднего с предупреждающими границами

3.2 Тестовые задания

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

3.3 Темы рефератов

– Прогнозирование чрезвычайных ситуаций на основе анализа временных рядов
– История развития методов планирования эксперимента

3.4 Темы докладов

– Прогнозирование чрезвычайных ситуаций на основе анализа временных рядов
– История развития методов планирования эксперимента

3.5 Экзаменационные вопросы

– Выборочный метод статистического исследования, виды выборок. Проверка статистических гипотез о параметрах распределения
– Генеральная совокупность и ее свойства. Описательные статистики
– 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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 2059

4.1. Основная литература

1. 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.)

2. 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. Афанасьев, Владимир Николаевич. Анализ временных рядов и прогнозирование : Учебное пособие для вузов / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 228 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)

3. Серафинович, Лев Платонович. Планирование эксперимента [Текст] : учебное пособие / Л. П. Серафинович ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : В-Спектр, 2012. - 128 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. (содержит описания лабораторных работ) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1791, свободный.

3. Экспериментальные методы в контроле качества: Методические рекомендации к лабораторным занятиям / Петров Ю. И., Дробот П. Н. - 2011. 62 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/907, 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

Согласована на портале № 2059