МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очно-заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	10	10	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
		3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80463

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Обучить способности понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.
2. Обучить способности принимать участие в проведении научно-исследовательских работ.

1.2. Задачи дисциплины

1. Обучить студентов пониманию принципов работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.
2. Обучить студентов способности принимать участие в проведении научно-исследовательских работ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.10.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 80463

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает приемы, способы и методы применения вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных	Знает теорию ошибок. Способен использовать теорию ошибок с применением вычислительной техники при выполнении функции сбора, хранения , обработки , передачи данных.
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет применять теорию ошибок при работе с информацией в глобальных компьютерных сетях.
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Владеет теорией статистических, систематических погрешностей, прямых и косвенных погрешностей. Способен применять теорию ошибок при решении задач профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и информационных технологий
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	20
Лекционные занятия	10	10
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	88	88
Проработка лекционного материала	30	30
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	28	28
Подготовка к контрольной работе	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 80463

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Статистические исследования	2	2	2	29	35	ОПК-4
2 Методы проведения статистических исследований	4		2	29	35	ОПК-4
3 Методы и модели анализа и оценки риска	4		4	30	38	ОПК-4
Итого за семестр	10	2	8	88	108	
Итого	10	2	8	88	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	СРП, ч	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Статистические исследования	Процесс статистического исследования. Определение проблемы. Разработка подхода к решению проблемы. Разработка плана исследования. Сбор данных. Подготовка данных и их анализ. Подготовка отчета и его презентация	2	2	ОПК-4
	Итого	2	2	
2 Методы проведения статистических исследований	Основные статистические методы. Методы прогнозирования	4	2	ОПК-4
	Итого	4	2	
3 Методы и модели анализа и оценки риска	Детерминированные методы. Вероятностно-статистические методы	4	4	ОПК-4
	Итого	4	4	
Итого за семестр		10	8	
Итого		10	8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 80463

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Статистические исследования	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	9	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	29		
2 Методы проведения статистических исследований	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	9	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	29		
3 Методы и модели анализа и оценки риска	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	30		
Итого за семестр		88		
Итого		88		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Согласована на портале № 80463

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Титова, Т. С. Использование статистических методов в исследовании безопасности : учебное пособие / Т. С. Титова, О. И. Копытенкова, Р. Г. Ахтямов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 30 с. — ISBN 978-5-7641-1000-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101582 .

7.2. Дополнительная литература

1. Приборы и датчики экологического контроля: Учебное пособие / В. И. Туев, В. С. Солдаткин, Г. В. Смирнов - 2015. 117 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5490.

2. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло : учебное пособие для вузов / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11518-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/494032.

3. Статистические методы обработки: Учебное методическое пособие / Г. В. Смирнов - 2012. 107 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1791.

4. Пригарин, С. М. Статистическое моделирование многомерных гауссовских распределений : учебное пособие для вузов / С. М. Пригарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 83 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10209-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475087.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Н. Н. Кошелева, С. А. Крылова, О. А. Кузнецова [и др.]. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 173 с. — ISBN 978-5-8259-1067-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/264155.

2. Долматов, А. В. Статистический анализ данных в среде MATLAB : учебно-методическое пособие / А. В. Долматов. — Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2016. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. : Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149002.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 80463

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Смирнов Г. В. Статистическая обработка данных [Электронный ресурс]: Электронный курс / Г. В. Смирнов. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2019 (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 80463

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Статистические исследования	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Методы проведения статистических исследований	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Методы и модели анализа и оценки риска	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Согласована на портале № 80463

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

Согласована на портале № 80463

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой метод используется для построения нормальных уравнений Гаусса?
   а) метод наименьших квадратов
   б) метод Шовене
   в) метод наибольшего правдоподобия
   г) метод ортогональности
2. Что характеризует дисперсия воспроизводимости?
   а) разброс экспериментальных значений относительно среднего значения
   б) разброс средних значений относительно расчетных значений по уравнению регрессии
   в) разность экспериментальных значений при параллельных опытах
   г) упорядоченность опытов
3. Что характеризует остаточная дисперсия?
   а) разброс экспериментальных значений относительно среднего значения
   б) разброс средних значений относительно расчетных значений по уравнению регрессии
   в) разность экспериментальных значений при параллельных опытах
   г) упорядоченность опытов
4. Что оценивают по критерию Кохрена?
   а) однородность дисперсий
   б) значимость коэффициентов в уравнении регрессии
   в) адекватность уравнения регрессии
   г) упорядоченность регрессии
5. Что оценивают по критерию Стьюдента?
   а) однородность дисперсий
   б) значимость коэффициентов в уравнении регрессии
   в) адекватность уравнения регрессии
   г) ортогональность уравнения регрессии
6. Что оценивают по критерию Фишера?
   а) однородность дисперсий
   б) значимость коэффициентов в уравнении регрессии
   в) адекватность уравнения регрессии
   г) ортогональность уравнения регрессии
7. По какому критерию оценивают статистику на нормальность её распределения?
   а) по $\chi 2$- критерию
   б) по критерию Фишера
   в) по критерию Колмогорова
   г) по критерию Бартлетта
8. По какому показателю оценивается сила линейной связи между параметрами?
   а) по коэффициенту корреляции
   б) по критерию Фишера
   в) по критерию Стьюдента
   г) по критерию Колмогорова
9. По какой шкале оценивается сила линейной связи между параметрами?
   а) по шкале Чеддока
   б) по логарифмической шкале
   в) по шкале Лапласа
   г) по шкале Колмогорова
10. Какова сила линейной связи между величинами, если коэффициент корреляции равен 0,9?
    а) весьма высокая
    б) средняя
    в) слабая
    г) очень слабая
11. Что такое «эмерджентность»?
    а) наличие у системы таких свойств, которые не присущи ни одному из элементов, входящих в систему
    б) наличие у системы таких свойств, которые позволяют проверить ложность утверждения

Согласована на портале № 80463

в) наличие у системы таких свойств, которые позволяют оценить воспроизводимость эксперимента

12. Что называют объектом исследования (ОИ)?
    а) условно изолированное целое, содержащее в себе совокупность протекающих в нём процессов и средств их реализации
    б) объект, который имеет воспроизводимость и управляемость
    в) предмет или явление, за которым можно проводить наблюдение
13. Что такое сложность объекта исследования?
    а) количество состояний объекта исследования, которые, в соответствии с целью исследования и принятой техникой эксперимента, можно чётко различить
    б) количество факторов, влияющих на объект исследования
    в) количество параметров, определяющих состояние объекта исследования
14. Как подразделяются объекты исследования (ОИ) по сложности?
    а) простые и сложные
    б) одноуровневые и многоуровневые
    в) эмерджентные и варифицируемые
15. Что называют управляемостью ОИ?
    а) свойство, позволяющее изменять состояние объекта по усмотрению исследователя
    б) спонтанный процесс изменения состояния ОИ
    в) процесс, соединяющий в себе совместимость и воспроизводимость
16. Что называют воспроизводимостью?
    а) свойство ОИ переходить в одно и то же состояние, если все входные величины находятся на одном и том же уровне
    б) свойство ОИ изменять свое состояние в процессе эксперимента
    в) свойство ОИ сохранять свое состояние в процессе эксперимента
17. Что называют параметром?
    а) величину, которая характеризует состояние и поведение ОИ
    б) величину, которая оказывает влияние на поведение ОИ
    в) управляемый фактор, который изменяет поведение ОИ
18. Что называют факторами?
    а) всё, что оказывает влияние на выходные величины (параметры)
    б) величина, которая характеризует состояние и поведение ОИ
    в) величина, которая оказывает стохастическое воздействие на состояние и поведение ОИ.
19. Что означает понятие «совместимость» для параметра?
    а) допущение безопасности проведения эксперимента при любом сочетании факторов
    б) допущение одновременного воздействия на объект исследования случайных и неслучайных факторов
    в) допущение одновременного воздействия на объект исследования управляемых и стохастических факторов
20. На какие группы подразделяют факторы, влияющие на изучаемый процесс?
    а) контролируемые и управляемые, контролируемые и неуправляемые, неконтролируемые и неуправляемые
    б) контролируемые, неконтролируемые
    в) управляемые, неконтролируемые

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. В чем причина случайной изменчивости показателей состояния окружающей среды?
   а) состояние окружающей среды формируется под влиянием большого числа воздействий, эффект каждого из которых по отдельности незначителен
   б) состояние окружающей среды формируется под воздействием жизнедеятельности

Согласована на портале № 80463

организмов
в) состояние окружающей среды в данный момент зависит от ее состояние в предшествующие моменты времени

2. Что такое генеральная совокупность?
а) множество всех возможных наблюдений, которые в принципе могли бы быть сделаны при заданных условиях
б) совокупность доступных для изучения объектов определенного типа
в) множество объектов, которые не вошли в изучаемую выборку
3. Какой тип измерительных шкал позволяет сравнивать и упорядочивать объекты по изучаемому признаку, но не дает информации о степени различия между ними?
а) номинальные
б) ранговые
в) количественные
4. Какой тип графика представляет собой ряд прямоугольных столбиков, основание которых соответствует диапазону изменения значений признака, а высота – количеству объектов, характеризующихся значениями признака в этом диапазоне?
а) диаграмма рассеяния
б) линейная диаграмма
в) гистограмма
5. Какое из перечисленных свойств характерно для нормального распределения?
а) асимметричность
б) полимодальность
в) равенство моды и медианы
6. Какое свойство изучаемого показателя следует проверять для корректного использования параметрических методов статистического анализа?
а) полимодальность
б) значение эксцесса
в) характер распределения
7. Какой статистический метод используется для исследования линейных связей между признаками?
а) дисперсионный анализ
б) кластерный анализ
в) корреляционный анализ
8. Какой статистический метод позволяет построить линейную модель, отражающую зависимость выходной переменной от одного или нескольких факторов (например, зависимость скорости фотосинтеза от освещенности и температуры воздуха)?
а) регрессионный анализ
б) дискриминатнтный анализ
в) корреляционный анализ
9. Для чего используется анализ остатков в регрессионном анализе?
а) для оценки качества регрессионной модели
б) для получения более точного прогноза на основе построенной модели
в) для уточнения параметров модели
10. Какой статистический метод позволяет классифицировать наблюдения в заданные группы?
а) дисперсионный анализ
б) кластерный анализ
в) дискриминантный анализ

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

Статистическая обработка данных

1. Какая прикладная наука дает возможность разграничить закономерные и случайные изменения показателей состояния окружающей среды?
а) кибернетика
б) информатика
в) статистика
2. Какой принцип следует соблюдать при отборе данных для получения репрезентативной

Согласована на портале № 80463

выборки?
а) принцип одновременного отбора
б) принцип последовательного отбора
в) принцип случайного отбора

3. Какой тип измерительных шкал позволяет судить только о принадлежности объекта к одной из нескольких групп?
а) номинальные
б) ранговые
в) количественные
4. Какой график целесообразно использовать для визуальной оценки наличия и формы связи между двумя признаками, измеренными в количественной или ранговой шкале?
а) диаграмма рассеяния
б) линейная диаграмма
в) гистограмма
5. Какой из перечисленных критериев можно использовать для проверки предположения о нормальном распределении изучаемого признака в генеральной совокупности?
а) критерий Стьюдента
б) критерий Колмогорова-Смирнова
в) критерий Манна-Уитни
6. Какой из перечисленных критериев является параметрическим?
а) критерий Вилкоксона
б) критерий Стьюдента
в) критерий Манна-Уитни
7. Какой коэффициент корреляции следует использовать для изучения связей между признаками, измеренными в порядковой шкале?
а) коэффициент корреляции Пирсона
б) коэффициент ранговой корреляции Спирмена
в) коэффициент канонической корреляции
8. Для чего используется корреляционный анализ?
а) для сравнения параметров двух или нескольких выборок
б) для оценки степени взаимосвязи между переменными
в) для изучения характера распределения переменных в выборке
9. Для чего используется метод кластерного анализа?
а) для классификации объектов в заданные группы
б) для выделения среди множества объектов однородных групп
в) для выявления латентных факторов
10. Какой статистический метод позволяет путем анализа наблюдаемых признаков обнаружить и исследовать внутренние (латентные) свойства системы?
а) факторный анализ
б) дискриминатный анализ
в) многомерное шкалирование

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

Согласована на портале № 80463

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 80463

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 80463

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 81 от «19» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Г.В. Смирнов	Разработано, 478b4716-a184-47e0-b16f-448330194724
Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

Согласована на портале № 80463