МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	5

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85506

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучить основы статистической обработки результатов научных исследований, познакомиться с методами и программными средствами осуществления базовых методов статистического анализа.

1.2. Задачи дисциплины

1. Познакомиться с выборочным методом и способами формирования репрезентативной выборки.
2. Изучить описательные статистики, способы их расчета и интерпретации.
3. Рассмотреть различные виды статистических гипотез и критерии для оценки их достоверности.
4. Познакомиться с дисперсионным и корреляционным анализами, а также с подходами к анализу временных рядов.

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 № 85506

ОПК-5. Способен 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	ОПК-5.1. Знает основы геоинформационных технологий, современные инструменты ГИС и методы анализа пространственной информации, необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы	Знает теорию ошибок и принципы работы информационных технологий и решение стандартных задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий. Знает методы статистического анализа случайных погрешностей необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы.
	ОПК-5.2. Умеет решать стандартные задачи в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных технологий	Умеет применять теорию ошибок и решать стандартные задачи в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.
	ОПК-5.3. Владеет навыками использования стандартных программных продуктов для обработки и визуализации экологических данных при решении стандартных задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы	Владеет статистическим анализом случайных погрешностей и способен решать стандартные задачи в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1. Знает основы проектирования в профессиональной научно-исследовательской деятельности	Знает теорию ошибок. Умеет применять теорию ошибок в своей профессиональной деятельности.
	ОПК-6.2. Умеет проектировать, представлять, распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	Умеет приводить погрешности и применять их в своей профессиональной деятельности.
	ОПК-6.3. Владеет навыками защиты результатов своей научно-исследовательской деятельности, представления результатов работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и (или) иностранном(ых) языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	Владеет теорией ошибок, статистическим анализом полученных результатов и умеет представлять полученные результаты в виде тезисов доклада, презентации на русском и (или) иностранном(ых) языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе
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.

Согласована на портале № 85506

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету	8	8
Подготовка к тестированию	8	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	10
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	10	10
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

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Основы теории вероятностей	4	2	8	6	20	ОПК-5, ОПК-6
2 Выборочный метод	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
3 Расчет средних величин и показателей вариации	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
4 Описательная статистика	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
5 Проверка статистических гипотез	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
6 Дисперсионный анализ	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
7 Корреляционный анализ	2	2	4	4	12	ОПК-5, ОПК-6
8 Ряды динамики	2	4	4	6	16	ОПК-5, ОПК-6
Итого за семестр	18	18	36	36	108	
Итого	18	18	36	36	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
5 семестр			

Согласована на портале № 85506

1 Основы теории вероятностей	Понятие вероятности события. Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Асимтотические формулы. Дискретные случайные величины: ряд распределения, характеристики. Непрерывные случайные величины: ряд распределения, характеристики. Виды распределений. Нормальное распределение.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
2 Выборочный метод	Основные понятия: генеральная совокупность, выборка. Определение численности выборки. Определение ошибки выборочной средней и доли. Расчет вероятности осуществления заданной ошибки	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
3 Расчет средних величин и показателей вариации	Понятие о средних величинах. Средняя арифметическая. Средняя геометрическая. Средняя гармоническая. Средняя квадратическая. Мода и медиана. Показатели вариации. Разложение вариации.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
4 Описательная статистика	Меры положения: средняя арифметическая, медиана, мода, минимум, максимум. Меры рассеяния: размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Меры формы: асимметрия, эксцесс	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
5 Проверка статистических гипотез	Малые выборки и статистические гипотезы. Оценка достоверности разности средних. Оценка достоверности средней разности. Проверка гипотез о распределениях	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 85506

6 Дисперсионный анализ	Понятие о дисперсионном анализе (ДА). ДА при группировке данных по одному признаку и случайном формировании групп. ДА при группировке данных по одному признаку и зависимом формировании групп. ДА при группировке данных по двум признакам и случайном формировании групп. ДА при группировке данных по двум признакам и зависимом формировании групп.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
7 Корреляционный анализ	Понятие о корреляционном анализе. Парная корреляция. Множественная корреляция.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
8 Ряды динамики	Понятие о рядах динамики. Показатели динамики. Выравнивание динамических рядов. Показатель сезонности.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Основы теории вероятностей	Случайные события и случайные величины. Задачи комбинаторики.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
2 Выборочный метод	Способы формирования репрезентативной выборки.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
3 Расчет средних величин и показателей вариации	Меры положения, меры формы и меры рассеяния.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
4 Описательная статистика	Описательные статистики, ошибка оценивания, доверительные интервалы.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
5 Проверка статистических гипотез	Статистические гипотезы и статистические критерии.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
6 Дисперсионный анализ	Задачи дисперсионного анализа.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	

Согласована на портале № 85506

7 Корреляционный анализ	Задачи корреляционного анализа.	2	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	2	
8 Ряды динамики	Случайные процессы с памятью: цепи Маркова.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Основы теории вероятностей	Основы статистической обработки информации.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Множественный регрессионный анализ.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	8	
2 Выборочный метод	Выборочные распределения.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
3 Расчет средних величин и показателей вариации	Распределения непрерывных случайных величин.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
4 Описательная статистика	Доверительные интервалы.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
5 Проверка статистических гипотез	Проверка статистических гипотез на основе критерия согласия Пирсона.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
6 Дисперсионный анализ	Дисперсионный анализ.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
7 Корреляционный анализ	Основы корреляционного анализа.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
8 Ряды динамики	Линейный регрессионный анализ.	4	ОПК-5, ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 85506

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Основы теории вероятностей	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
2 Выборочный метод	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		
3 Расчет средних величин и показателей вариации	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		
4 Описательная статистика	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		

Согласована на портале № 85506

5 Проверка статистических гипотез	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		
6 Дисперсионный анализ	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		
7 Корреляционный анализ	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	1	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	1	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	4		
8 Ряды динамики	Подготовка к зачету	1	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-5, ОПК-6	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-5, ОПК-6	Лабораторная работа
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ОПК-5, ОПК-6	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 85506

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование
ОПК-6	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
5 семестр				
Зачёт	7	7	8	22
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	6	6	6	18
Отчет по практическому занятию (семинару)	10	10	10	30
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)

Согласована на портале № 85506

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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/514005.

7.2. Дополнительная литература

1. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 303 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/551786.

2. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Иванова, К. Р. Цицкиева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 181 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/545309.

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. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/264155.

2. Кацко, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 436 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/518477.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной 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.

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. 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

Согласована на портале № 85506

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Apache OpenOffice 4;
- Arduino IDE;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Lazarus 1.8.2;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Opera;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;

Согласована на портале № 85506

- Apache OpenOffice 4;
- Arduino IDE;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Lazarus 1.8.2;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Opera;

8.4. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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.

8.5. 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

Согласована на портале № 85506

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основы теории вероятностей	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Выборочный метод	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Расчет средних величин и показателей вариации	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Описательная статистика	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 85506

5 Проверка статистических гипотез	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Дисперсионный анализ	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
7 Корреляционный анализ	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
8 Ряды динамики	ОПК-5, ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

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

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

Согласована на портале № 85506

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.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. В урне 15 шаров: 10 белых и 5 черных. Какова вероятность вынуть красный шар? A) 1 B) 0,5 C) D) 0
2. В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность вынуть шар с номером 37: A)

Согласована на портале № 85506

1 B) 2 C) 0,5 D) 0

3. В ящике 5 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 5. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 5? A) 1 B) 0 C) 2 D) 0,5
4. Дисперсия постоянной величины равна: A) 0 B) 1 C) C D) 0,5
5. Какая средняя применяется, если каждое значение признака встречается несколько раз: A) средняя арифметическая простая B) средняя геометрическая C) средняя арифметическая взвешенная D) мода
6. Математическое ожидание постоянной величины C равно: A) 1 B) C C) 0 D) 0,5
7. Наблюдаемые значения в выборке называется: A) частотами B) вероятностью C) вариантами D) плотностью
8. Объект статистического наблюдения: A) единица наблюдения B) статистическая совокупность C) отчетная единица D) физическая величина
9. Отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее «типической» части, называется: A) типическим B) типовым C) типизированным D) квазитипическим
10. Отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые явлениями, называется: A) экономикой B) эконометрикой C) математикой D) статистикой
11. Распределение относительных частот называется: A) нормальным B) равномерным C) эмпирическим D) вероятным
12. Ряд динамики характеризует: A) изменение характеристики совокупности во времени B) изменение характеристики совокупности в пространстве C) структуру совокупности по какому-либо признаку D) динамику массовых социально-экономических явлений
13. Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется: A) средней B) генеральной C) вероятной D) массовой
14. Совокупность случайно отобранных объектов называется: A) Отбор B) Выборка C) Сбор D) Информация
15. Среднее арифметическое квадратов отклонений значений признака генеральной совокупности от их среднего значения, называется: A) генеральной дисперсией B) математическим ожиданием C) среднеквадратическим отклонением D) частотой
16. Средний уровень интервального ряда определяется по формуле: A) средней арифметической B) средней геометрической C) средней арифметической взвешенной D) средней гармонической
17. Статистика изучает: A) количественную сторону массовых общественных явлений в числовой форме B) динамику массовых социально-экономических явлений C) качественную сторону массовых социально-экономических явлений D) нет правильного ответа
18. Статистическая отчетность – это: A) вид статистического наблюдения B) форма статистического наблюдения C) способ статистического наблюдения D) единица статистического наблюдения
19. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется: A) вероятной B) прямой C) эффективной D) нормальной
20. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется: A) вероятной B) прямой C) обратной D) несмещенной

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие вероятности события. Классическое, геометрическое, статистическое определение вероятностей.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.
5. Формула Бернулли.
6. Асимтотические формулы.
7. Дискретные случайные величины: ряд распределения, характеристики.
8. Непрерывные случайные величины: ряд распределения, характеристики.

Согласована на портале № 85506

9. Виды распределений.
10. Нормальное распределение.
11. Выборочный метод.
12. Генеральная совокупность, выборка.
13. Определение численности выборки.
14. Определение ошибки выборочной средней и доли.
15. Расчет вероятности осуществления заданной ошибки.
16. Понятие о средних величинах.
17. Средняя арифметическая.
18. Средняя геометрическая.
19. Средняя гармоническая.
20. Средняя квадратическая.
21. Мода и медиана.
22. Показатели вариации.
23. Разложение вариации.
24. Описательная статистика.
25. Меры положения: средняя арифметическая, медиана, мода, минимум, максимум.
26. Меры рассеяния: размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
27. Меры формы: асимметрия, эксцесс.
28. Проверка статистических гипотез.
29. Малые выборки и статистические гипотезы.
30. Оценка достоверности разности средних.
31. Оценка достоверности средней разности.
32. Проверка гипотез о распределениях.
33. Понятие о дисперсионном анализе.
34. Дисперсионный анализ при группировке данных по одному признаку и случайном формировании групп.
35. Дисперсионный анализ при группировке данных по одному признаку и зависимом формировании групп.
36. Дисперсионный анализ при группировке данных по двум признакам и случайном формировании групп.
37. Дисперсионный анализ при группировке данных по двум признакам и зависимом формировании групп.
38. Понятие о корреляционном анализе.
39. Парная корреляция.
40. Множественная корреляция.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Основы статистической обработки информации.
2. Множественный регрессионный анализ.
3. Выборочные распределения.
4. Распределения непрерывных случайных величин.
5. Доверительные интервалы.
6. Проверка статистических гипотез на основе критерия согласия Пирсона.
7. Дисперсионный анализ.
8. Основы корреляционного анализа.
9. Линейный регрессионный анализ.

9.1.4. Темы практических занятий

1. Случайные события и случайные величины. Задачи комбинаторики.
2. Способы формирования репрезентативной выборки.
3. Меры положения, меры формы и меры рассеяния.
4. Описательные статистики, ошибка оценивания, доверительные интервалы.
5. Статистические гипотезы и статистические критерии.
6. Задачи дисперсионного анализа.
7. Задачи корреляционного анализа.
8. Случайные процессы с памятью: цепи Маркова.

Согласована на портале № 85506

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:

– 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 / электронном журнале 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

Согласована на портале № 85506

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:

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 № 85506

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 95 от «27» 6 2025 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	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Профессор, каф. физики	А.С. Климов	Согласовано, 3ad9472f-31be-4051-a091-9e227bbc551b

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Разработано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

Согласована на портале № 85506