

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко Павел Васильевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.11.2023 08:34:17
Уникальный программный ключ:
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

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
Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

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)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр		
	Всего	Единицы	
Лекционные занятия	10	10	часов
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	80	80	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 аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

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		

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 и может использовать её для аппроксимации методом наименьших квадратов.
	ОПК-4.2. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	Умеет приводить и использовать погрешности измерений и применять теорию ошибок для оценки и оптимизации погрешностей измерения.
	ОПК-4.3. Владеет практическими навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий	Владеет статистическим анализом случайных погрешностей и может применять эти знания для решения практических задач.
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 аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	10	10
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	80	80
Проработка лекционного материала	26	26
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	20
Подготовка к лабораторной работе	18	18
Подготовка к контрольной работе	4	4
Написание отчета по лабораторной работе	12	12
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	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр							
1 Знакомство с теорией ошибок	3	-	2	4	16	25	ОПК-4
2 Как приводить и использовать погрешности	1	4		2	40	47	ОПК-4
3 Погрешности в косвенных измерениях	4	-		1	14	19	ОПК-4
4 Статистический анализ случайных погрешностей	2	4		1	10	17	ОПК-4
Итого за семестр	10	8	2	8	80	108	
Итого	10	8	2	8	80	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 Знакомство с теорией ошибок	Важность контроля погрешностей и причины их возникновения	1	1	ОПК-4
	Гистограммы и распределения.	1	2	ОПК-4
	Аппроксимация методом наименьших квадратов	1	1	ОПК-4
	Итого	3	4	
2 Как приводить и использовать погрешности	Наилучшая оценка и погрешность измерения	1	2	ОПК-4
	Итого	1	2	
3 Погрешности в косвенных измерениях	Метод "шаг за шагом". Общая формула для вычисления ошибок в косвенных измерениях.	4	1	ОПК-4
	Итого	4	1	
4 Статистический анализ случайных погрешностей	Случайные и систематические ошибки	2	1	ОПК-4
	Итого	2	1	
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	2	ОПК-4
Итого за семестр		2	
Итого		2	

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
7 семестр			
2 Как приводить и использовать погрешности	Контроль протяженности дефектов в изоляции провода	4	ОПК-4
Итого		4	
4 Статистический анализ случайных погрешностей	Определение закона распределения погрешностей контроля изоляции провода	4	ОПК-4
Итого		4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5. Контроль самостоятельной работы (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

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Знакомство с теорией ошибок	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	6	ОПК-4	Лабораторная работа
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-4	Контрольная работа
	Итого	16		

2 Как приводить и использовать погрешности	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	10	ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	10	ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	40		
3 Погрешности в косвенных измерениях	Проработка лекционного материала	10	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Итого	14		
4 Статистический анализ случайных погрешностей	Проработка лекционного материала	4	ОПК-4	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	2	ОПК-4	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	2	ОПК-4	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
	Итого	10		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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.	Лаб. раб.	Конт. Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. 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]. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494032>.

2. 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>.

7.2. 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. 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>.

7.3. 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>.

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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Смирнов Г.В. Статистическая обработка данных // ТУСУР, Электронный курс, 2019. Режим доступа [Электронный ресурс]: <https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=2301> (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. 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.

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 Знакомство с теорией ошибок	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Как приводить и использовать погрешности	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Погрешности в косвенных измерениях	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Статистический анализ случайных погрешностей	ОПК-4	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

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
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. Что называют погрешностью измерения? Варианты ответа: 1. Погрешность измерения — отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения. 2 Погрешность измерения – это отношение ошибки к истинному значению измеряемой величины. 3. Погрешность измерения – это разность между двумя последовательными измерениями.
2. Что называют случайной погрешностью? Варианты ответа: 1. Случайной погрешностью измерения называют погрешность, которая при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях изменяется случайным образом. 2. Случайной погрешностью измерения называют погрешность, которая определяется как разность измеренного значения и среднего значения. 3. Случайной погрешностью измерения называют погрешность, которая определяется как разность измеренного значения и среднеквадратичного значения.
3. В каких единицах измеряется абсолютная погрешность? Варианты ответа: 1. Абсолютная погрешность измеряется в единицах измеряемой величины. 2. Абсолютная погрешность измеряется в процентах. 3. Абсолютная погрешность безразмерная величина.
4. В каких единицах измеряется относительная погрешность? Варианты ответа: 1. Относительная погрешность - это безразмерная величина. 2. Относительная погрешность измеряется в единицах измеряемой величины. 3. Относительная погрешность измеряется в системе СИ.
5. Что называют систематической погрешностью? Варианты ответа: 1. Систематическая погрешность измерения - составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или изменяющаяся по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины. 2. Систематическая погрешность измерения - это погрешность, возникающая случайно.
6. По какому критерию оценивают статистику на нормальность распределения? Варианты ответа: 1. По χ -квadrat критерию. 2. По критерию Фишера. 3. По критерию Кохрена.
7. Какой функцией описывается нормальный закон распределения? Варианты ответа: 1. Функцией Гаусса. 2. Функцией Пуассона. 3. Функцией Лапласа.
8. что характеризует стандартное отклонение σ в нормальном законе распределения? Варианты ответа: 1. Ширину распределения 2. Высоту распределения. 3. Острровершинность распределения.
9. Какова вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения σ . 1. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения σ равняется 0, 68. 2. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения σ равняется 95%. 3. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения σ равняется 24%.
10. Какова вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах двукратного стандартного отклонения 2σ ? Варианты ответа: 1. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения 2σ равняется 95,4%.; 2. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения 2σ равняется 45,4%.; 3. Вероятность того, что при нормальном законе распределения результаты измерения окажутся в пределах одного стандартного отклонения 2σ равняется 64%.
11. Что называют управляемостью ОИ? Варианты ответа: 1. Управляемость ОИ - это свойство, позволяющее изменять состояние объекта по усмотрению исследователя. 2. Управляемостью называется спонтанный процесс изменения состояния ОИ. 3. Управляемостью называется процесс, соединяющий в себе совместимость и воспроизводимость.
12. Что называют воспроизводимостью? Варианты ответа: 1. Воспроизводимость - это свойство ОИ переходить в одно и то же состояние, если все входные величины находятся на одном и том же уровне. 2. Воспроизводимость - это свойство ОИ изменять свое состояние в процессе эксперимента. 3. Воспроизводимость - это свойство ОИ сохранять

- свое состояние в процессе эксперимента.
13. Что называют параметром? Варианты ответа: 1. Параметр - это величина, которая характеризует состояние и поведение ОИ. 2. Параметр - это величина, которая оказывает влияние на поведение ОИ. 3. Параметр - это управляемый фактор, который изменяет поведение ОИ.
 14. Что называют факторами? Варианты ответа: 1. Факторами – обозначают всё, что оказывает влияние на выходные величины (параметры). 2. Фактор - это величина, которая характеризует состояние и поведение ОИ. 3. Фактор - это величина, которая оказывает стохастическое воздействие на состояние и поведение ОИ.
 15. Что означает понятие «совместимость» для параметра? Варианты ответа: 1. Совместимость -это допущение безопасности проведения эксперимента при любом сочетании факторов. 2. Совместимость -это допущение одновременного воздействия на объект исследования случайных и неслучайных факторов. 3. Совместимость -это допущение одновременного воздействия на объект исследования управляемых и стохастических факторов.
 16. На какие группы подразделяют факторы? Варианты ответа: 1. Факторы разделяют: на контролируемые и управляемые; контролируемые, но неуправляемые; неконтролируемые и неуправляемые. 2. Факторы разделяют на контролируемые и неконтролируемые. 3. Факторы разделяют на управляемые и неконтролируемые.
 17. Что такое пассивный эксперимент? Варианты ответа: 1. При пассивном эксперименте последовательно варьируется каждый из факторов, влияющий на изучаемый процесс, и при каждом последующем варьировании, измеряется функция качества (выходной параметр). 2. При пассивном эксперименте исследуют процесс или явление, происходящие спонтанно. 3. При пассивном эксперименте одновременно изменяют все факторы, влияющие на процесс.
 18. По какому показателю оценивается сила линейной связи между параметрами? Варианты ответа: 1. По коэффициенту корреляции 2. По критерию Фишера. 3. По критерию Стьюдента.
 19. По какой шкале оценивается сила линейной связи между параметрами? Варианты ответа: 1. По шкале Чеддока. 2. По логарифмической шкале. 3. По шкале Лапласа.
 20. По какому критерию оценивается однородность дисперсий? Варианты ответа: 1. По критерию Кохрена. 2. По критерию Стьюдента. 3. По критерию Фишера.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Критерий Шовене.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Система нормальных уравнений Гаусса.
4. По какому критерию оценивают однородность дисперсий.
5. Дисперсия воспроизводимости.
6. Остаточная дисперсия.
7. Нормальный закон распределения.
8. Биномиальное распределение.
9. Распределение Пуассона.
10. Смешанный второй момент и корреляция.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

1. Законы распределения.
2. По какому критерию определяют нормальность закона распределения?

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Контроль протяженности дефектов в изоляции провода
2. Построение математической модели систематической погрешности контроля

дефектности изоляции обмоточных проводов

3. Определение закона распределения погрешностей контроля изоляции провода

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 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:

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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 77 от «30» 12 2021 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
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

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
-----------------------	--------------	--