

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.09.2023 10:54:75 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88 **САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Статистический анализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Конт. ч. на аттест.	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,25	36,25	36,25	36,25
Сам. работа	35,75	35,75	35,75	35,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Лысак Елена Анатольевна*

Рабочая программа дисциплины

**Статистический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-3-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Муратов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Цель дисциплины – освоение студентами статистического анализа и современной методологии планирования эксперимента; отработка навыков статистической обработки результатов эксперимента, выявления зависимостей между переменными и правильной интерпретации и анализа полученных результатов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02.01
-------------------	---------------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2 Способен применять математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-2.5 Применяет методы математической статистики при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-2.6 Оценивает достоверность и корректность анализа полученных данных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи

**20.031. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 361н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2018 г., регистрационный N 51469)**

ПК-2. Г. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

G/01.5 Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия и методы математической статистики и статистического анализа, для применения при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи;
3.1.2	методы оценивания достоверности и корректности анализа полученных данных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проводить статистическую обработку экспериментальных данных по заданной типовой методике для применения при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи;
3.2.2	определять достоверность и корректность анализа экспериментальных данных, полученных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методологией проведения статистической обработки большого объема экспериментальных данных для применения при решении задач по сбору, систематизации, обобщению и обработке информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи;
3.3.2	навыками оценивания достоверности и корректности анализа полученных данных в результате обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава городского электрического транспорта, подстанций, оборудования кабельных и воздушных линий электропередачи

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Основы математической статистики</b>			
1.1	Предмет, метод и задачи статистики как науки. Определение статистики. Статистическая закономерность. Понятие объектов наблюдения, переменных, признаков, наборов данных. Количественные и качественные данные /Лек/	2	1	

1.2	Построение вариационных рядов /Пр/	2	1	
1.3	Понятие группировки. Виды группировок. Способы осуществления группировок. Определение интервалов для группировки (формула Стерджесса). Виды графиков. Виды диаграмм. Понятие распределения данных. Ряд распределения. Построение графиков распределения. Полигон и гистограмма. /Лек/	2	2	
1.4	Первичный статистический анализ экспериментальных данных /Пр/	2	1	практическая подготовка
1.5	Правила группировки статистических данных и построение статистических таблиц /Пр/	2	1	практическая подготовка
1.6	Определение числовых характеристик выборки /Пр/	2	1	практическая подготовка
1.7	Средние величины. Виды типических показателей: средняя арифметическая простая, средняя арифметическая взвешенная. Понятие моды и модального интервала. Поиск моды по формуле ее ранга. Медиана. Сравнение моды, медианы и среднего /Лек/	2	1	
1.8	Методы определения характеристик положения выборки для сгруппированных и несгруппированных данных /Пр/	2	1	практическая подготовка
1.9	Показатели вариации. Абсолютные и относительные показатели вариации. Понятие размаха, стандартного отклонения, дисперсии, коэффициента вариации /Лек/	2	1	
1.10	Расчет характеристик рассеяния выборки. Анализ результатов исследований /Пр/	2	1	практическая подготовка
<b>Раздел 2. Раздел 2. Элементы теории вероятности</b>				
2.1	Основные понятия теории вероятностей Понятие вероятности события. Вероятность и статистика. Свойства вероятности. Распределение данных и вероятности. Нормальное распределение /Лек/	2	2	
2.2	Виды распределений случайной величины /Пр/	2	1	практическая подготовка
2.3	Математическое ожидание случайной величины /Пр/	2	2	практическая подготовка
2.4	Понятие доверительного интервала. Свойства и особенности построения доверительных интервалов. Виды доверительных интервалов. Понятие предельной ошибки /Лек/	2	2	
2.5	Понятие гипотезы. Нулевая и альтернативные гипотезы. Формулировка гипотезы. Применение гипотез в статистическом анализе. Опровержение или принятие гипотезы. Расчет доверительного интервала. Проверка гипотезы /Пр/	2	1	
<b>Раздел 3. Раздел 3. Элементы теории корреляции</b>				
3.1	Элементы корреляционного анализа. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Интерполирование функций. Метод наименьших квадратов. Линейная и квадратичная аппроксимация. Корреляционная таблица. Линейная регрессия. Построение регрессионной модели. Оценка тесноты и вида связи между двумя случайными величинами в регрессионном эксперименте /Лек/	2	1	
3.2	Интерполирование функций. Метод наименьших квадратов. Линейная аппроксимация /Пр/	2	1	практическая подготовка
3.3	Построение корреляционной таблицы. Линейная регрессия. Расчет и оценка корреляционной связи двух случайных величин /Пр/	2	1	практическая подготовка
<b>Раздел 4. Раздел 4. Основы теории планирования эксперимента</b>				
4.1	Методы планирования эксперимента. Основы построения математических моделей планов эксперимента. Критерии оптимальности планов эксперимента. Полный факторный план и его характеристики. Кодирование факторов. Дробный факторный план. Планы описания поверхности отклика /Лек/	2	4	
4.2	Составление плана дробного и полного факторного эксперимента /Пр/	2	2	практическая подготовка
4.3	Составление ортогонального плана второго порядка /Пр/	2	1	практическая подготовка

4.4	Постановка задачи оптимизации объекта. Традиционные методы отыскания экстремума поверхности отклика. Градиентные способы оптимизации. Метод Бокса-Уиллсона (метод крутого восхождения) /Лек/	2	4	
4.5	План оптимизации объекта традиционным методом /Пр/	2	1	практическая подготовка
4.6	Определение экстремума поверхности отклика методом крутого восхождения (Бокса-Уиллсона) при двухфакторном эксперименте /Пр/	2	2	практическая подготовка
<b>Раздел 5. Раздел 5. Самостоятельная работа</b>				
5.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	9	
5.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	18	
5.3	Зачет /КА/	2	0,25	
5.4	Подготовка к зачету /Ср/	2	8,75	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Вовк А.А., Вовк Ю.А., Чуприкова З.В., Филипченко С.А., Андранович Т.В., Щелканов А.С., Яшин А.И.	Статистика: учебник	Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016	://umczdt.ru/books/45/62

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	под ред Назаров М.Г.	Статистика.	Москва: КноРус, 2018	://www.book.ru/book/929

### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Microsoft Office

#### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Общероссийский математический портал (информационная система)

6.2.2.2 - <http://www.mathnet.ru/>

6.2.2.3 МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал

6.2.2.4	<a href="http://www.multistat.ru/?menu_id=1">http://www.multistat.ru/?menu_id=1</a>
6.2.2.5	zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая
6.2.2.6	материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из
6.2.2.7	более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а
6.2.2.8	также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a>
6.2.2.9	База данных Росстандарта –
6.2.2.10	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost">https://www.gost.ru/portal/gost</a>
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	
7.4	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.5	
7.6	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.7	
7.8	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.
7.9	
7.10	