

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 16.11.2021 13:23:27
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

Елена Луковникова
 17.11.2021

Е.И.Луковникова

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_21_МТС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 3, Экзамен 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Григорьева Татьяна Анатольевна ТГ

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г. №930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Игнатъев И.В. ИВ

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 20 апреля 2021 г. Л

Ответственный за реализацию ОПОП ИВ Игнатъев И.В.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Сосис Т.Ф. Сотник
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 320
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний о сборе, обработке, обобщении и анализе информации, характеризующей функционирование и развитие многоканальных телекоммуникационных систем.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.18
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные технологии телекоммуникаций
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическое моделирование
2.2.2	Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах
2.2.3	Основы теории автоматического управления

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

ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
Индикатор 2	ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы распределения вероятностей, методы обработки данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать полученные знания для решения задач инженерной деятельности, проводить анализ полученных данных.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования знаний теории вероятностей и математической статистики при решении практических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основные сведения						
1.1	Лек	Введение. Случайные величины	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.2	Лек	Числовые характеристики случайной величины.	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.3	Лек	Статистическое распределение выборки.	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.4	Лаб	Обработка данных	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Сотрудниче ство в малых группах, ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.5	Пр	Числовые характеристики случайной величины.	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	Традиционна я (репродукти вная),ОПК-1.1, ОПК-1.3

1.6	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
1.7	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 2. Основные законы распределения вероятностей						
2.1	Лек	Биноминальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.2	Лек	Нормальное распределение. Распределение хи-квадрат	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.3	Лек	Распределение Стьюдента. F-распределение. Статистические оценки	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.4	Лаб	Статистические критерии	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Сотрудничество в малых группах, ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.5	Пр	Функции распределения вероятностей	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	Традиционная (репродуктивная), ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.6	КР		3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.7	Ср	Подготовка к экзамену	3	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
2.8	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 3. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки						
3.1	Лек	Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов.	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
3.2	Лек	Интервальные оценки	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
3.3	Пр	Определение точечных оценок. Определение интервальных оценок	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Традиционная (репродуктивная), ОПК-1.1, ОПК-1.3
3.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3

3.5	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 4. Проверка статистических гипотез						
4.1	Лек	Этапы проверки гипотез. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
4.2	Лек	Проверка гипотезы о значении мат. ожидания. Проверка гипотезы о значении дисперсии.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
4.3	Пр	Этапы проверки гипотез	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Традиционна я (репродукти вная),ОПК- 1.1, ОПК-1.3
4.4	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
4.5	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 5. Однофакторный, двухфакторный анализ						
5.1	Лек	Виды зависимостей между признаками. Однофакторный дисперсионный анализ.	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	Традиционна я (репродукти вная),ОПК- 1.1, ОПК-1.3
5.2	Лек	Двухфакторный дисперсионный анализ.	3	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	Традиционна я (репродукти вная),ОПК- 1.1, ОПК-1.3
5.3	Лаб	Дисперсионный анализ	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Сотрудничес тво в малых группах,ОП К-1.1, ОПК- 1.3
5.4	Лаб	Многомерные методы. Факторный анализ.	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Сотрудничес тво в малых группах,ОП К-1.1, ОПК- 1.3
5.5	Пр	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Традиционна я (репродукти вная),ОПК- 1.1, ОПК-1.3
5.6	КР		3	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
5.7	Ср	Подготовка к экзамену	3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3

5.8	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 6. Корреляционно-регрессионный анализ						
6.1	Лаб	Регрессионный анализ	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Сотрудниче ство в малых группах,ОП К-1.1, ОПК- 1.3
6.2	Лаб	Анализ и прогноз тренда	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	2	Сотрудниче ство в малых группах,ОП К-1.1, ОПК- 1.3
6.3	Пр	Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ	3	12	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Традиционна я (репродукти вная),ОПК- 1.1, ОПК-1.3
6.4	КР		3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
6.5	Ср	Подготовка к экзамену	3	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3
6.6	Экзамен		3	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	ОПК-1.1, ОПК-1.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

Раздел 1 Основные сведения

1. Случайные величины.

2. Числовые характеристики случайной величины

3. Статистическое распределение выборки

Раздел 2 Основные законы распределения вероятностей

4. Биноминальное распределение.

5. Распределение Пуассона.

6. Показательное распределение.

7. Нормальное распределение.

8. Распределение хи-квадрат.

9. Распределение Стьюдента.

10. F-распределение.

Раздел 3 Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки

11. Статистические оценки

12. Метод максимального правдоподобия.

13. Метод наименьших квадратов.

14. Интервальные оценки.

Раздел 4 Проверка статистических гипотез

15. Этапы проверки гипотез.

16. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней.

17. Проверка гипотезы о значении мат. ожидании.
 18. Проверка гипотезы о значении дисперсии.
 Раздел 5 Однофакторный, двухфакторный анализ
 19. Виды зависимостей между признаками.
 20. Однофакторный дисперсионный анализ.
 22. Двухфакторный дисперсионный анализ
 Раздел 5 Корреляционно- регрессионный анализ
 23. Многофакторный корреляционно- регрессионный анализ.
 24. Парные коэффициенты корреляции.
 25. Частные коэффициенты корреляции.
 26. Совокупные коэффициенты корреляции
 27. Регрессионная модель.
 28. Построение регрессионной модели

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Определение потерь мощности в сети при вероятностном задании нагрузки и построение модели на основе корреляционно- регрессионного анализа"

Задание: спроектировать электрическую сеть 10 кВ и составить прогноз ее дальнейшего развития на основе математического моделирования.

Исходные данные: схема электрической сети.

Во введении необходимо описать общие положения о математическом моделировании и информацию о том, что предполагается выполнить в курсовой работе.

Основная часть содержит этапы:

1. При вероятностном задании нагрузки рассчитать потери полной мощности и энергии в проектируемой электрической сети.

1.1. Рассчитать интегральных характеристик действительных и мнимых составляющих параметров режимов

1.2. Рассчитать вероятностные характеристики модуля комплексной случайной величины параметра режима.

1.3. Рассчитать потери мощности при вероятностном задании нагрузки.

1.4. Определить потери электроэнергии в электрической сети.

2. Построить линейную математическую модель для определения потерь активной мощности сети в зависимости от реактивного сопротивления линии, тока нагрузки и коэффициента распределения.

1.1. Рассчитать:

- Парные коэффициенты корреляции и сделать выводы.

- Частные коэффициенты корреляции и сделать выводы.

- совокупные коэффициенты множественной корреляции и детерминации и сделать выводы.

1.2. Решить систему линейных уравнений с помощью программы СЛАУ.

1.3. Проверить адекватность разработанной математической модели:

- С помощью критерия Фишера провести проверку значимости уравнения регрессии.

- С помощью критерия Стьюдента оценить значимость коэффициентов регрессии a_1 , a_2 , a_3 и совокупного коэффициента корреляции– сделать вывод.

1.4. Осуществить поиск факторов, улучшающих результативный признак.

В заключении необходимо провести анализ выполненной работы. Сделать выводы по работе.

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

Раздел 1 Основные сведения

1. Случайные величины.

2. Числовые характеристики случайной величины

3. Статистическое распределение выборки

Раздел 2 Основные законы распределения вероятностей

4. Биноминальное распределение.

5. Распределение Пуассона.

6. Показательное распределение.

7. Нормальное распределение.

8. Распределение хи-квадрат.

9. Распределение Стьюдента.

10. F-распределение.

Раздел 3 Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки

11. Статистические оценки

12. Метод максимального правдоподобия.

13. Метод наименьших квадратов.

14. Интервальные оценки.

Раздел 4 Проверка статистических гипотез

15. Этапы проверки гипотез.

16. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней.

17. Проверка гипотезы о значении мат. ожидании.

18. Проверка гипотезы о значении дисперсии.

Раздел 5 Однофакторный, двухфакторный анализ

19. Виды зависимостей между признаками.
 20. Однофакторный дисперсионный анализ.
 22. Двухфакторный дисперсионный анализ
 Раздел 5 Корреляционно- регрессионный анализ
 23. Многофакторный корреляционно- регрессионный анализ.
 24. Парные коэффициенты корреляции.
 25. Частные коэффициенты корреляции.
 26. Совокупные коэффициенты корреляции
 27. Регрессионная модель.
 28. Построение регрессионной модели

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшее образование, 2007	49	
Л1. 2	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшее образование, 2006	49	
Л2. 2	Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 1991	13	
Л2. 3	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2001	8	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Сальникова М.К.	Математическая статистика. Применение методов анализа данных с использованием интегрированного статистического пакета STADIA: Метод. указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2006	43	
Л3. 2	Григорьева Т.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: методические указания к выполнению курсовой работы	Братск: БрГУ, 2014	25	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
Э2	«Университетская библиотека online»	http://biblioclub.ru/
Э3	Электронный каталог библиотеки БрГУ	http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.2 Перечень информационных справочных систем		
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система	
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»	
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ	
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ	
7.3.2.5	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1353	Лаборатория моделирования и оптимизации управления	Компьютер AMD 690 G/FAN/1024 md Лабораторный комплекс "Элементы систем автоматики и вычислительной техники" Лабораторный стенд "Схемотехника" Стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01" Учебная мебель
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Изучение дисциплины предусматривает: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовую работу, самостоятельную работу, экзамен.		
К экзамену допускаются студенты, которые выполнили и оформили все лабораторные и практические работы.		