

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 04 » 10 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВЕРОЯТНОСТНЫЕ И  
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

Направление подготовки **13.03.02 – электроэнергетика и электротехника**

Профиль/программа подготовки **электроснабжение**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
восьмой	2/72	10	10		52	зачет
Итого	2/72	10	10		52	зачет

Владимир 2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» являются овладение прикладными математическими методами, применяемыми для анализа параметров режимов электроснабжения с учетом их случайного характера.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» относится к дисциплинам базовой части подготовки бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электроснабжение». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических и практических дисциплин и практик предшествующего обучения.

Дисциплина «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» базируется на таких дисциплинах, как математика, физика, теоретические основы электротехники, вычислительная математика, математические задачи электроэнергетики, высшая математика, теория вероятности. Эта дисциплина связана с рядом дисциплин (электромеханика, информационно-измерительная техника и электроника, метрология, электроэнергетика, электромагнитная совместимость в электроэнергетике, устойчивость систем электроснабжения, электропитающие системы и электрические сети, переходные процессы в электроэнергетических системах, надежность электроснабжения, электрический привод, электрическое освещение, релейная защита и автоматизация систем электроснабжения, промышленные электротехнологические установки, кабельные и воздушные линии).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: физико-математический аппарат при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- 2) Уметь: рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- 3) Владеть: способностью применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач (ОПК-2), способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В процессе освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (час / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практ занятия	Лабор работы	Контр работы	СРС	КП / КР		
1	Основные понятия и определения теории вероятностей.	8	1	2	2			8		2/50	
2	Методика обработки статистических данных.	8	3	2	2			12		2/50	Рейтинг-контроль 1
3	Вероятностно-статистические методы расчета режимов электрических нагрузок.	8	5	2	2			10		2/50	Рейтинг-контроль 2
4	Регрессионные модели в электроэнергетике	8	7	2	2			10		2/50	
5	Процессы в электро-системах как случайные функции времени.	8	9	2	2			12		2/50	Рейтинг-контроль 3
Всего				10	10			52		10/50	Зачет

Темы практических занятий:

1. Статистическая обработка одномерной выборки (2 часа).
2. Виды распределений (4 часа).
3. Регрессионный анализ (2 часа).
4. Расчет режимов электрических нагрузок (2 часа).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации видов учебной работы по дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии, подразумевающие владение информацией, умение ею пользоваться, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работу со всеми видами информации;

- образовательная технология, включающая лекции и зачеты, и дающая возможность концентрации материала в блоки с рассмотрением его как целого, при этом контроль проводится по предварительной подготовке обучаемого;

- компьютерные технологии, базирующиеся на использовании широко распространенных математических пакетов MathCad и Matlab с возможностью интерактивных форм аудиторных занятий.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме письменных ответов и вопросов по темам лекционных занятий на 3-й, 6-й и 10-й неделях восьмого семестра. Промежуточная аттестация в форме зачета.

Самостоятельная работа студентов заключается в освоении компьютерных технологий, в изучении математических пакетов MathCad и MATLAB, Контроль за выполнением СРС проводится на практических занятиях и учитывается при рейтинг-контролях. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методическими материалами:

- методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Задачи оптимизации в электроэнергетике»,
- учебной литературой по программированию в математических пакетах MathCad и MATLAB;
- Интернет-ресурсами.

#### 6.1. Рейтинг-контроль № 1

1. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит менее  $k$  раз?
2. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит не менее  $k$  раз?
3. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит более  $k$  раз?
4. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит не более  $k$  раз?
5. В чем заключается отличие гистограммы от полигона частот?
6. В чем заключается отличие гистограммы от функции распределения?
7. В чем заключается отличие полигона частот от функции распределения?
8. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от полигона частот?
9. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от функции распределения?
10. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от простой гистограммы?
11. В чем заключается отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности?
12. Как осуществляется группировка исходных данных?
13. Каким может быть число возможных значений дискретной случайной величины?
14. Как можно задать закон распределения дискретной случайной величины?
15. Как построить многоугольник распределения при графическом задании закона распределения дискретной случайной величины?
16. В чем проявляются свойства ординарности и стационарности при потоке событий?
17. В чем проявляется свойство отсутствия последствия при потоке событий?
18. Что такое интенсивность потока событий?

#### 6.2. рейтинг-контроль № 2

1. В каких случаях для определения вероятности события используется распределение Пуассона?
2. Чем отличается математическое ожидание дискретной случайной величины от математического ожидания непрерывной случайной величины?
3. Чему равно математическое ожидание числа появлений события в одном испытании?
4. Чему равно математическое ожидание постоянной величины?
5. Чему равно математическое ожидание произведения двух независимых случайных величин?
6. Чему равно математическое ожидание суммы независимых случайных величин?
7. Что такое отклонение дискретной случайной величины?
8. Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины?

9. Чему равна дисперсия постоянной величины?
10. Чему равна дисперсия суммы независимых случайных величин?
11. Чему равна дисперсия произведения двух независимых случайных величин?
12. Как связаны между собой среднее квадратическое отклонение случайной величины и ее дисперсия?
13. Чем отличается начальный момент порядка  $k$  случайной величины  $X$  от ее центрального момента?
14. Как связаны между собой плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее функция распределения?
15. Как связаны между собой нормальное распределение и распределение «хи квадрат»?
16. Как связаны между собой нормальное распределение и распределение Стьюдента?
17. Чем отличается корреляционный момент от коэффициента корреляции?
18. Какие случайные величины называются некоррелированными?

### 6.3. рейтинг-контроль № 3

1. Чем отличается повторная выборка от бесповторной выборки?
2. Чем отличается простой случайный отбор от механического отбора?
3. Чем отличается эмпирическая функция распределения от теоретической функции распределения?
4. Чем отличается несмещенная от эффективной статистической оценками?
5. В чем заключается различие между генеральной средней и выборочной средней?
6. В чем заключается различие между групповой и общей дисперсиями?
7. В чем заключается различие между модой и медианой вариационного ряда?
8. В чем заключается различие между эмпирическими и выравнивающими частотами?
9. Что такое асимметрия и эксцесс эмпирического распределения?
10. В чем заключается различие между статистической и корреляционной зависимостями?
11. В чем заключается различие между выборочным совокупным и частным коэффициентами корреляции?
12. В чем заключается различие между ошибками первого и второго рода?
13. В чем различие между критической областью и областью принятия гипотезы?
14. Что такое критерий согласия?
15. Что такое доверительный интервал?
16. В чем заключается различие между наблюдающимися и выравнивающими частотами?
17. В чем заключается различие между точечной и интервальной оценками?
18. В чем заключается различие между выборочной и исправленной дисперсиями?

#### Вопросы для СРС:

1. Как в MathCad построить полигон частот?
2. Как в MathCad построить функцию распределения?
3. Как в MathCad построить гистограмму?
4. Как в MathCad построить гистограмму относительных частот?
5. Как считать данные в MathCad из файла?
6. Как записать данные из MathCad в файл?
7. Как в MathCad транспонировать строчную матрицу в табличную?
8. Как в MathCad организовать ввод матрицы?
9. Как организовать вывод нескольких графиков в одном окне MathCad?
10. Как в MathCad рассчитать дисперсию случайной величины?

11. Как в MathCad рассчитать среднее квадратическое отклонение случайной величины?
12. Как в MathCad рассчитать моменты случайной величины?
13. Как в MathCad построить график функции нормального распределения?
14. Как в MathCad построить график функции распределения «хи квадрат»?
15. Как в MathCad построить график функции распределения Стьюдента?
16. Как в MathCad построить график функции распределения Фишера?
17. Как в MathCad построить график функции равномерного распределения?
18. Как в MathCad построить график функции распределения Пуассона?
19. Как в MathCad рассчитать выборочную дисперсию случайной величины?
20. Как в MathCad рассчитать исправленную дисперсию случайной величины?
21. Как в MathCad организовать точечную оценку случайной величины?
22. Как в MathCad организовать интервальную оценку случайной величины?
23. Как в MathCad рассчитать доверительный интервал случайной величины?
24. Как в MathCad рассчитать выборочный совокупный коэффициент корреляции?
25. Как в MathCad рассчитать частный коэффициент корреляции?
26. Как в MathCad рассчитать моду и медиану вариационного ряда?
27. Как в MathCad построить теоретическую функцию распределения?

#### 6.4. Вопросы к зачету.

1. Функция распределения.
2. Плотность распределения вероятностей.
3. Равномерное распределение случайной величины.
4. Нормальное распределение случайной величины.
5. Биномиальное распределение случайной величины.
6. Распределение Пуассона
7. Математическое ожидание.
8. Кривая плотности распределения вероятностей.
9. Дисперсия случайной величины.
10. Среднеквадратичное (стандартное) отклонение случайной величины.
11. Мода. Медиана.
12. Моменты случайной величины.
13. Генеральная и выборочная совокупности.
14. Статистическое распределение выборки.
15. Статистическая функция распределения.
16. Статистическое математическое ожидание и дисперсия.
17. Интервальное оценивание параметров.
18. Статистическая гипотеза.
19. Статистические критерии проверки гипотезы.
20. Проверка правдоподобия гипотез о распределении вероятностей.
21. Гистограмма распределения случайной величины.
22. Квантиль
23. Полигон.
24. Проверка правильности выдвинутой гипотезы о законе распределения.
25. Критерии согласия.
26. Случайная функция и случайный процесс.
27. Сущность регрессионного анализа.
28. Метод наименьших квадратов при определении линейной регрессии.

29. Корреляционная зависимость.
30. Корреляционная таблица.
31. Коэффициент корреляции. Корреляционный момент.
32. Оценки, их состоятельность и несмещенность.
33. Доверительный интервал.
34. Модели установившихся режимов ЭЭС в вероятностной постановке.
35. Методы расчета установившихся режимов ЭЭС в вероятностной постановке.
36. Статистическое оценивание состояния ЭЭС.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

1. Балдин К. В., Башлыков В. Н, Рукосуев А. В.. Теория вероятностей и мат. статистика: Учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев - М.: Дашков и К°, 2014.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>
2. Монсик В. Б., Скрынников А. А.. Вероятность и статистика: учебное пособие / В. Б. Монсик, А. А. Скрынников. - М.: БИНОМ, 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322923.html>
3. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лаб. практикум.: уч. пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский. - М.: Абрис, 2012.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200599.html>

б) дополнительная литература:

1. Высшая математика. Теория вероятностей, мат. статистика, случайные процессы.: уч. пособие/ Крупин В.Г. и др. - М.: Изд. дом МЭИ, 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI211.html>
2. Королев В.Т. Математика и информатика. MATHCAD. - М.: РГУП, 2015.  
<http://www.iprbookshop.ru/45224>
3. Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. Электроснабжение потребителей и режимы: учебное пособие. - М. : Изд. дом МЭИ, 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI196.html>

в) периодические издания (профессиональные журналы):

1. «Теория вероятностей и математическая статистика»
2. «Электрические станции»
3. «Энергетик»

г) интернет-ресурсы:

1. [http://www.mathprofi.ru/teorija\\_verojatnostei](http://www.mathprofi.ru/teorija_verojatnostei)
2. <http://www.sapr-journal.ru/uroki-mathcad>
3. <http://teorver-online.narod.ru/>
5. <http://newasp.omskreg.ru/probability>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции читаются в аудиториях кафедры ЭтЭн, оборудованных электронными проекторами (ауд. 520-3, 517-3).

Для выполнения практических работ студенты могут воспользоваться компьютерным классом кафедры ЭтЭн (лаб 519-3) с использованием офисного ПО Microsoft Office 2007.

Для выполнения практических расчетных заданий студенты могут воспользоваться математическими пакетами MathCad 14 и MATLAB R2010b.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Электроэнергетика и электротехника» и профилю подготовки: «Электроснабжение».

Рабочую программу составил  
доцент каф ЭтЭн ВлГУ, к.т.н.

Д.П. Андрианов

Рецензент  
(представитель работодателя Нач.ПО ООО «МФ-Электро»

Ю.С.Чебрякова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 2 от 02.10.2015 года

Заведующий кафедрой

Сбитнев С.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 13.03.02 электроэнергетика и электротехника

Протокол № 2 от 02.10.2015 года

Председатель комиссии

Сбитнев С.А.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.




Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт инновационных технологий  
Кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 Сбитнев С.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015

Основание:  
решение кафедры  
от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Вероятностные и статистические задачи электроснабжения»  
наименование дисциплины

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код и наименование направления подготовки

Профиль «Электроснабжение»  
наименование профиля подготовки

Бакалавриат  
Уровень высшего образования

Владимир, 2015

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроснабжение».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8 семестр			
1	Основные понятия и определения теории вероятностей.	ОПК-2	Вопросы, Тесты
2	Методика обработки статистических данных.	ОПК-2, ОК-7	Вопросы, Контрольное задание*
3	Вероятностно-статистические методы расчета режимов электрических нагрузок.	ОПК-2, ПК-5	Вопросы, Контрольное задание, Тесты
4	Регрессионные модели в электроэнергетике	ОПК-2, ПК-5	Вопросы, Контрольное задание, Тесты
5	Процессы в электросистемах как случайные функции времени	ПК-5	Вопросы, Контрольное задание, Тесты

\*Примечание: Контрольные задания по темам содержатся в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине и выполняются на аудиторных занятиях.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект вопросов, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

– контрольные задания в виде лабораторных работ, позволяющие получить практические навыки работы в математических пакетах.

– тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме

– контрольные вопросы для проведения зачета.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения»

ОПК-2 - применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
---

Знать	Уметь	Владеть
- основные понятия теории вероятности и математической статистики	- оформлять результаты расчета	- навыками работы в современных математических пакетах
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию		
Знать	Уметь	Владеть
- общие принципы построения интерфейса современных математических пакетов	- находить необходимую информацию по организации работы в математических пакетах	- навыками создания работоспособных модулей
ПК-5 - способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
- режимы работы объектов профессиональной деятельности	- пользоваться математическими пакетами	- методиками расчета режимов работы объектов

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» предполагает тестирование, выполнение практических занятий и ответы на вопросы.

**Критерии оценки тестирования студентов**

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста)

**Критерии оценки ответов на вопросы студентов**

<b>Оценка выполнения тестов</b>	<b>Критерий оценки</b>
2 балла за правильный ответ	Оценивается полнота ответа на вопрос, наличие графического пояснения

**Регламент проведения мероприятия и оценивания**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (6 вопросов)	15-20 мин.
2.	Ответ на вопрос	10-15 мин.
3.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на рейтинг-контроль)	до 40 мин.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Вероятностные и статистические задачи электроснабжения»**

**Вопросы к рейтинг-контролю №1 8 семестр**

1. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит менее  $k$  раз?
2. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит не менее  $k$  раз?
3. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит более  $k$  раз?
4. Как определить вероятность того, что в  $n$  испытаниях событие наступит не более  $k$  раз?
5. В чем заключается отличие гистограммы от полигона частот?
6. В чем заключается отличие гистограммы от функции распределения?
7. В чем заключается отличие полигона частот от функции распределения?

8. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от полигона частот?
9. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от функции распределения?
10. В чем заключается отличие гистограммы относительных частот от простой гистограммы?
11. В чем заключается отличие выборочной совокупности от генеральной совокупности?
12. Как осуществляется группировка исходных данных?
13. Каким может быть число возможных значений дискретной случайной величины?
14. Как можно задать закон распределения дискретной случайной величины?
15. Как построить многоугольник распределения при графическом задании закона распределения дискретной случайной величины?
16. В чем проявляются свойства ординарности и стационарности при потоке событий?
17. В чем проявляется свойство отсутствия последствия при потоке событий?
18. Что такое интенсивность потока событий?

### Тесты к рейтинг-контролю №1 8 семестр

1. Вариационный ряд получают из исходных данных путем расположения членов:
  - в порядке возрастания,
  - в порядке убывания
  - случайным образом.
2. Вероятность достоверного события равна
  - 1
  - 0
  - $\infty$
3. Дисперсия постоянной величины равна
  - 1
  - 0
  - $\infty$
4. Если 2 события не могут произойти, то они
  - несовместимы
  - совместимы
5. Интеграл от плотности распределения непрерывной случайной величины
  - 1
  - 0
  - $\infty$
6. Математическое ожидание постоянной величины равно
  - 0
  - этой величине
  - 1
7. Вероятность невозможного события равна
  - 1
  - 0
  - $\infty$
8. Какая из формул соответствует среднеквадратичному отклонению
  - $M(x) := \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i$
  - $D(x) := \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - M(x))^2$
  - $\sigma(x) := \sqrt{D(x)}$
9. Указать ошибочную запись:

К факторам, не приводящим к нарушению нормального режима работы ЭЭС, относятся

- погодные условия,
  - короткие замыкания,
  - погрешности измерения исходных данных,
  - случайный характер нагрузки
10. Ошибки измерений, вызванные отказами аппаратуры, называются
- статическими,
  - динамическими,
  - грубыми (сбоями).

### Вопросы к рейтинг-контролю №2 8 семестр

1. В каких случаях для определения вероятности события используется распределение Пуассона?
2. Чем отличается математическое ожидание дискретной случайной величины от математического ожидания непрерывной случайной величины?
3. Чему равно математическое ожидание числа появлений события в одном испытании?
4. Чему равно математическое ожидание постоянной величины?
5. Чему равно математическое ожидание произведения двух независимых случайных величин?
6. Чему равно математическое ожидание суммы независимых случайных величин?
7. Что такое отклонение дискретной случайной величины?
8. Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины?
9. Чему равна дисперсия постоянной величины?
10. Чему равна дисперсия суммы независимых случайных величин?
11. Чему равна дисперсия произведения двух независимых случайных величин?
12. Как связаны между собой среднее квадратическое отклонение случайной величины и ее дисперсия?
13. Чем отличается начальный момент порядка  $k$  случайной величины  $X$  от ее центрального момента?
14. Как связаны между собой плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее функция распределения?
15. Как связаны между собой нормальное распределение и распределение «хи квадрат»?
16. Как связаны между собой нормальное распределение и распределение Стьюдента?
17. Чем отличается корреляционный момент от коэффициента корреляции?
18. Какие случайные величины называются некоррелированными?

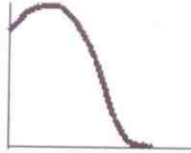
### Тесты к рейтинг-контролю №2 8 семестр

1. Нормальное распределение определяется параметрами
  - математическим ожиданием,
  - средним квадратичным отклонением нормального распределения,
  - дисперсией.
2. Дискретные величины характерны для закона распределения
  - Пуассона,
  - Вейбулла,
  - Гаусса.
3. Для какого закона распределения плотность распределения вероятностей имеет вид:



- Пуассона,
- Вейбулла,
- Гаусса,
- Бернулли.

4. Для какого закона распределения плотность распределения вероятностей имеет вид:



- Нормальный,
- Равномерный,
- Вейбулла,
- Пуассона.

5. Область определения нормального распределения:

- $-\infty < x < \infty$ ,
- $x > 0$ ,
- $x \geq 0$ ,
- $a < x < b$ .

6. Плотность распределения для закона равномерного распределения

$f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda \cdot x}$ ,

$f(x) = \frac{1}{b - a}$ ,

$-0.5 \cdot \frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}$

$f(x) = 1 \cdot e$

7. Какое из распределений относится к дискретным?

- нормальное
- равномерное
- биномиальное
- логистическое.

8. Распределение Стьюдента имеет следующий вид

$X = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$ ,

$T = \frac{U\sqrt{n}}{\sqrt{X}}$ ,

$F = \frac{\frac{1}{k_1}X_1}{\frac{1}{k_2}X_2}$

9. Стандартное отклонение формулируется как

$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ .

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2};$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n).$$

10. Математическое ожидание случайной величины с непрерывным распределением

$$M[X] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$M[X] = \int_a^b \frac{x}{b-a} dx = \frac{a+b}{2}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} x f_X(x) dx = \infty$$

### Вопросы к рейтинг-контролю №3 8 семестр

1. Чем отличается повторная выборка от бесповторной выборки?
2. Чем отличается простой случайный отбор от механического отбора?
3. Чем отличается эмпирическая функция распределения от теоретической функции распределения?
4. Чем отличается несмещенная от эффективной статистической оценками?
5. В чем заключается различие между генеральной средней и выборочной средней?
6. В чем заключается различие между групповой и общей дисперсиями?
7. В чем заключается различие между модой и медианой вариационного ряда?
8. В чем заключается различие между эмпирическими и выравнивающими частотами?
9. Что такое асимметрия и эксцесс эмпирического распределения?
10. В чем заключается различие между статистической и корреляционной зависимостями?
11. В чем заключается различие между выборочным совокупным и частным коэффициентами корреляции?
12. В чем заключается различие между ошибками первого и второго рода?
13. В чем различие между критической областью и областью принятия гипотезы?
14. Что такое критерий согласия?
15. Что такое доверительный интервал?
16. В чем заключается различие между наблюдающимися и выравнивающими частотами?
17. В чем заключается различие между точечной и интервальной оценками?
18. В чем заключается различие между выборочной и исправленной дисперсиями?

### Тесты к рейтинг-контролю №3 4 семестр

1. Основной принцип проверки статистических гипотез – если значение критерия принадлежит критической области, то
  - гипотезу отвергают,
  - гипотезу принимают.
2. Для какого значения коэффициента корреляции корреляционная связь между величинами  $x$  и  $y$  практически отсутствует?
  - $r = 0$
  - $|r| < 0,3$

- $0,3 \leq |r| \leq 0,5$
- 3. Если коэффициент корреляции  $\approx 0$ , то точки в диаграмме рассеяния
  - группируются на прямых,
  - беспорядочно расположены во всех квадрантах,
  - сгруппированы в 1 квадранте,
  - сгруппированы в 3 квадранте.
- 4. Для независимых случайных величин корреляционный момент
  - $\neq 0$ ,
  - $= 0$ ,
  - $\leq 0$ ,
  - $\geq 0$ .
- 5. Значение коэффициента корреляции
  - не зависит от масштаба измерений,
  - зависит от масштаба измерений.
- 6. Правило «трех сигм» математически записывается, как
  - $M(x) - 3\delta \leq x \leq M(x) + 3\delta$ ,
  - $M(x) - 3\delta < x < M(x) + 3\delta$ ,
  - $M(x) - 3\delta \geq x \geq M(x) + 3\delta$ ,
  - $M(x) - 3\delta > x > M(x) + 3\delta$ .
- 7. К электрическим нагрузкам не относят
  - реактивную мощность,
  - полную мощность,
  - ток,
  - напряжение.
- 8. Для равномерно распределенной случайной величины справедливо:
  - чем больше интервал, тем меньше плотность распределения вероятности,
  - чем больше интервал, тем больше плотность распределения вероятности,
  - величины интервала и плотности распределения вероятности не связаны между собой.
- 9. «Диаграмма Паретто по причинам» не отражает следующие составляющие
  - сырье,
  - исполнитель,
  - качество,
  - метод работы.
- 10. Математическое ожидание дискретного распределения равно

$$\mathbb{P}(X = j) = p_j, \quad j = 0, 1, \dots; \quad \sum_{j=0}^{\infty} p_j = 1$$

- $M[X] = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i$
- $M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} x dF_X(x); x \in \mathbb{R}$



В 8-ом семестре в целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» выполняются **практические занятия** по следующим темам:

1. Статистическая обработка одномерной выборки (2 часа).
2. Виды распределений (4 часа).
3. Регрессионный анализ (2 часа).
4. Расчет режимов электрических нагрузок (2 часа).

Варианты заданий и рекомендации по их выполнению, а так же вопросы представлены в методических рекомендациях УМКД.

Критерии оценки выполнения и защиты расчетных заданий

Оценка	Критерии оценивания
8 баллов	Расчетное задание выполнено полностью, в соответствии с требованиями методических указаний. На вопросы по работе студент отвечает уверенно и четко.
6 балла	Расчетное задание выполнено полностью, но присутствуют неточности. Есть неточность в оформлении работы. На вопросы по работе студент отвечает уверенно, но допускает ошибки.
4 балла	Выполнена часть расчетного задания. Студент может пояснить суть выполненных разделов
0 баллов	Работа выполнена неверно или отсутствует На вопросы по работе студент ответить не может

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Критерий оценки	Количество баллов
Посещение занятий	5
1 рейтинг-контроль	до 5
2 рейтинг-контроль	до 5
3 рейтинг-контроль	до 5
Выполнение и защита лабораторных работ	до 80

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» на зачете**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет) проводится на последнем занятии курса восьмого семестра. Зачет проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения зачета; номер билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом билета.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Вероятностные и статистические задачи  
электроснабжения»**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации 8 семестр - зачет**

1. Функция распределения.
2. Плотность распределения вероятностей.
3. Равномерное распределение случайной величины.

4. Нормальное распределение случайной величины.
5. Биномиальное распределение случайной величины.
6. Распределение Пуассона
7. Математическое ожидание.
8. Кривая плотности распределения вероятностей.
9. Дисперсия случайной величины.
10. Среднеквадратичное (стандартное) отклонение случайной величины.
11. Мода. Медиана.
12. Моменты случайной величины.
13. Генеральная и выборочная совокупности.
14. Статистическое распределение выборки.
15. Статистическая функция распределения.
16. Статистическое математическое ожидание и дисперсия.
17. Интервальное оценивание параметров.
18. Статистическая гипотеза.
19. Статистические критерии проверки гипотезы.
20. Проверка правдоподобия гипотез о распределении вероятностей.
21. Гистограмма распределения случайной величины.
22. Квантиль
23. Полигон.
24. Проверка правильности выдвинутой гипотезы о законе распределения.
25. Критерии согласия.
26. Случайная функция и случайный процесс.
27. Сущность регрессионного анализа.
28. Метод наименьших квадратов при определении линейной регрессии.
29. Корреляционная зависимость.
30. Корреляционная таблица.
31. Коэффициент корреляции. Корреляционный момент.
32. Оценки, их состоятельность и несмещенность.
33. Доверительный интервал.
34. Модели установившихся режимов ЭЭС в вероятностной постановке.
35. Методы расчета установившихся режимов ЭЭС в вероятностной постановке.
36. Статистическое оценивание состояния ЭЭС.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Вероятностные и статистические задачи электроснабжения» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов,	<b>Высокий уровень</b>

		близким к максимальному	
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если по каждой компетенции достигнут хотя бы пороговый уровень;
- «не зачтено» если компетенции не сформированы.

Разработчик \_\_\_\_\_



Д.П. Андрианов