

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Хузятова Л.Б. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), lhuzyatova@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

общие закономерности научного познания на основании теории вероятностей и математической статистики, математические модели простейших систем форм мышления, основные схемы логически правильных рассуждений, законы и правила процессов в естествознании и технике для разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства

Должен уметь:

применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики для выражения количественных и качественных отношений объектов, раскрывать связи между различными явлениями действительности для разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства;

Должен владеть:

современными технологиями и инструментальными средствами для разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Энергоменеджмент)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Вероятность случайного события; Вероятность сложного события и	3	2	7	0	27
2.	Тема 2. Случайные величины.	3	2	7	0	27

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Математическая статистика и ее применение.	3	4	14	0	54
	Итого		8	28	0	108

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Вероятность случайного события; Вероятность сложного события и

Виды случайных событий; операции над событиями. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности случайного события.. Совместные, попарно независимые, независимые в совокупности случайные события. Теоремы, определяющие вероятность объединения и совмещения событий. Формула полной вероятности и формула вероятности гипотез. Формула Бернулли о вероятности появления события k раз в n испытаниях. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа

Тема 2. Случайные величины.

Понятие дискретной случайной величины. Закон распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ и их свойства. Биноминальное распределение, Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Математическое ожидание, вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания, Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях; отклонение. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Понятие непрерывной случайной величины. Числовые характеристики НСВ. Законы распределения вероятностей. Системы двух случайных величин.

Тема 3. Математическая статистика и ее применение.

Выборочные аналоги закона распределения и числовых характеристик случайной величины. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины. Проверка статистических гипотез. Основы дисперсионного анализа. Корреляционно-регрессионный анализ. Алгоритм корреляционно-регрессионного анализа

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Проверка практических навыков	ПК-5	1. Вероятность случайного события; Вероятность сложного события и 2. Случайные величины. 3. Математическая статистика и ее применение.
2	Тестирование	ПК-5	1. Вероятность случайного события; Вероятность сложного события и 2. Случайные величины.
3	Устный опрос	ПК-5	1. Вероятность случайного события; Вероятность сложного события и 2. Случайные величины. 3. Математическая статистика и ее применение.
	Зачет	ПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3

1. Вероятность случайного события.

Цель: Формирование умения правильно вычислять вероятность события используя классическую формулу вероятности и ее геометрическую интерпретацию.

2. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Цель: формирование умения правильно вычислять вероятность события используя формулу полной вероятности и формулу Байеса

3. Отработка навыков по теме "Вероятность сложного события"

4. Отработка навыков по теме "Случайные величины"

5. Группировка статистических данных, выборочные характеристики.

Цель: Формирование умения группировки статистических данных, овладение практическими навыками обработки выборки в приложении Microsoft Excel.

6. Точечные оценки и доверительные интервалы для параметров распределения.

Цель: Формирование умения построения точечной оценки и доверительного интервала для параметров распределения используя приложение Microsoft Excel

7. Проверка статистических гипотез.

Цель: Формирование умения проверки статистических гипотез используя приложение MS Excel.

8. Дисперсионный анализ.

Цель: Формирование умения используя приложение Microsoft Excel.

9. Линейная парная корреляция.

Цель Формирование умения построения и исследования уравнения линейной парной и множественной регрессии с использованием Microsoft Excel.

10. Нелинейная парная корреляция.

Цель Формирование умения построения и исследования уравнения нелинейной парной регрессии с использованием Microsoft Excel

2. Тестирование

Темы 1, 2

12. Суммой $A+B$ событий A и B называют событие, состоящее:

1) в появлении события A и события B

2) в появлении события A или события B

3) в появлении события A , или события B , или обоих этих событий

4) в появлении только события A

13. Вероятность события - это

1) Пространство элементарных событий

2) Численная мера объективной возможности его появления

3) Равновозможность выбора

4) Появление или не появление события

14. Вероятностью события A (классическая формула вероятности) называется отношение:

1) Числа исходов, благоприятствующих наступлению события A к числу всех возможных исходов $P(A)=m(A)/n$

2) Числа всех возможных исходов к числу исходов, благоприятствующих наступлению события A $P(A)=n/m(A)$

3) Числа равновозможных исходов события A к общему числу всех возможных исходов $P(A)=A/n$

4) Числа всех возможных исходов к числу равновозможных исходов события A $P(A)=n/A$

15. Условной вероятностью $P_A(B)$ называют:

1) Вероятность события A , вычисленную в предположении, что событие B уже наступило

2) Вероятность события $A+B$, вычисленную в предположении, что событие A или B наступило

3) Вероятность события B , вычисленную в предположении, что событие $A+B$ уже наступило

4) Вероятность события B , вычисленную в предположении, что событие A уже наступило

16. Закончи определение: Несколько событий называют попарно независимыми, если...

1) появление одного из них не исключает появление другого в одном и том же испытании

2) каждые два из них независимы

3) появление события A не изменяет вероятности события B

4) появление одного из них исключает появление других событий в одном и том же испытании

17. Закончи определение: Два события называют совместными, если...

1) появление одного из них не исключает появление другого в одном и том же испытании

2) каждые два из них независимы

3) появление события A не изменяет вероятности события B

4) появление одного из них не исключает появление другого

18. Закончи определение: Событие B называют независимым от события A , если...

1) появление одного из них не исключает появление другого в одном и том же испытании

2) каждые два из них независимы

- 3) появление события A не изменяет вероятности события B
4) появление события A изменяет вероятности события B
19. Случайные события не могут быть:
- 1) Достоверными
 - 2) Невозможными
 - 3) Крайними
 - 4) Равновозможными
20. Вероятность случайного события может принимать значения:
- 1) $-1 \leq P(A) \leq 0$
 - 2) $0 \leq P(A) \leq 2$
 - 3) $-1 \leq P(A) \leq 1$
 - 4) $0 \leq P(A) \leq 1$
21. Несколько событий называются независимыми в совокупности, если:
- 1) появление события A не изменяет вероятности события B
 - 2) появление одного из них не исключает появления другого в одном и том же испытании
 - 3) независимы каждые два из них и независимы каждое событие и все возможные произведения остальных
 - 4) появление одного из них исключает появления другого в одном и том же испытании
22. Произведением $A \cdot B$ событий A и B называют событие, состоящее:
- 1) в появлении события A и события B
 - 2) в появлении события A или события B
 - 3) в появлении события A, или события B, или обоих этих событий
 - 4) в появлении только события A
1. Величину, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены, называют
- 1) вероятной
 - 2) возможной
 - 3) случайной
 - 4) постоянной
2. Математическое ожидание равно:
- 1) Вероятности попадания в интервал
 - 2) Среднему значению случайной величины
 - 3) Наибольшему значению случайной величины
 - 4) Наименьшему значению случайной величины
3. Математическое ожидание отклонения равно:
- 1) 1
 - 2) $1/2$
 - 3) $-1/2$
 - 4) 0
4. Дисперсия определяет:
- 1) Как рассеяны возможные значения вокруг математического ожидания (да)
 - 2) Как рассеяны возможные значения на числовой прямой (нет)
5. Среднее квадратическое отклонение ДСВ равно:
- 1) Квадратному корню из дисперсии
 - 2) Квадратному корню из математического ожидания
 - 3) Сумме начального и центрального момента порядка 2
 - 4) Произведению начального и центрального момента порядка 2
6. Среднее квадратическое отклонение НСВ X равно
- 1) Сумме начального и центрального момента порядка 2
 - 2) Произведению начального и центрального момента порядка 2
 - 3) Квадратному корню из математического ожидания
 - 4) Квадратному корню из дисперсии
7. Разность между случайной величиной и ее математическим ожиданием называется:
- 1) дисперсией
 - 2) отклонением
 - 3) центральным моментом порядка 2
 - 4) начальным моментом порядка 2
8. Функцией распределения случайной величины X называют функцию $F(X)$, определяющую:
- 1) вероятность того, что случайная величина X примет значение, большее x $F(X)=P(X>x)$
 - 2) вероятность того, что случайная величина X примет значение, равное x $F(X)=P(X=x)$
 - 3) вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее x $F(X)=P(X<x)$

- 4) вероятность того, что случайная величина X примет значение, не большее x $F(X)=P(X \leq x)$
- 5) вероятность того, что случайная величина X примет значение, не меньшее x $F(X)=P(X \geq x)$
9. Плотностью распределения вероятностей НСВ называют:
 - 1) интеграл от функции распределения
 - 2) первую производную от функции распределения
 - 3) вторую производную от функции распределения
 - 4) дифференциал от функции распределения
10. Вероятность того, что НСВ X примет одно определенное значение равна:
 - 1) 0,5
 - 2) 1
 - 3) -1
 - 4) 0

1. Операция, заключенная в расположении значений признака по возрастанию называется:
 - 1) сортировкой опытных данных
 - 2) фиксацией опытных данных
 - 3) ранжированием опытных данных
 - 4) определением опытных данных
2. Признак, принимающий в каждой группе одно и то же значение, называется
 - 1) решением
 - 2) вариантом
 - 3) условием
 - 4) константой
3. Полигон частот - это ломаная, отрезки которой:
 - 1) соединяют точки $(x_1;n_1), (x_2;n_2), \dots, (x_k;n_k)$
 - 2) соединяют точки $(x_1;n_1/n), (x_2;n_2/n), \dots, (x_k;n_k/n)$
 - 3) соединяют точки, равноудаленные друг от друга
 - 4) соединяют частичные интервалы
4. Формула Стерджесса определяет:
 - 1) относительную частоту
 - 2) число интервалов
 - 3) объем совокупности
 - 4) объем выборочной совокупности
5. Медианой $Me(x)$ дискретного вариационного ряда называется:
 - 1) вариант, делящий ряд на две равные части
 - 2) вариант, делящий ряд на несколько частей
 - 3) вариант, делящий ряд на четыре равные части
 - 4) наибольший вариант
6. Выборки какого типа не существует
 - 1) типическая
 - 2) аналитическая
 - 3) серийная
 - 4) механическая
7. Какой тип выборки проводится через определенный интервал:
 - 1) типическая
 - 2) серийная
 - 3) механическая
 - 4) собственно случайная
8. Число элементов в каждой группе вариационного ряда называется:
 - 1) частотой группы
 - 2) частотой решений
 - 3) совокупностью условий
 - 4) частотой варианта
9. Частостью (относительной частотой) варианта называется:
 - 1) отношение частоты данного варианта к объему совокупности
 - 2) отношение объема совокупности к частоте данного варианта
 - 3) отношение частоты данного варианта к числу интервалов
 - 4) сумма вариантов

10. Последовательность вариантов, расположенных в возрастающем порядке называется:
 - 1) стремительным рядом

- 2) относительным рядом
- 3) вариационным рядом
- 4) упорядоченным рядом

3. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

1. Виды случайных событий; операции над событиями.
2. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности случайного события.
3. Совместные, попарно независимые, независимые в совокупности случайные события.
4. Теоремы, определяющие вероятность объединения и совмещения событий.
5. Формула полной вероятности и формула вероятности гипотез.
6. Формула Бернулли о вероятности появления события k раз в n испытаниях.
7. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

1. Дискретная случайная величина.
2. Закон распределения вероятностей ДСВ.
3. Биноминальное распределение,
4. Распределение Пуассона.
5. Геометрическое распределение.
6. Математическое ожидание, вероятностный смысл математического ожидания.
7. Свойства математического ожидания,
8. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях; отклонение.
9. Дисперсия, свойства дисперсии.
10. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях,
11. Среднее квадратическое отклонение;
12. Начальные и центральные теоретические моменты.
13. Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, сущность теоремы Чебышева.

1. Генеральная совокупность и выборка, выборочный метод.
2. Дискретный вариационный ряд, интервальный вариационный ряд,
3. Полигон частот, гистограмма частот.
4. Среднее арифметическое и его свойства, мода, медиана, выборочная дисперсия и ее свойства.
5. Среднее квадратическое отклонение, среднее линейное отклонение, коэффициент вариации.
6. Выборочные начальные и центральные моменты, асимметрия, эксцесс.
7. Точечная оценка числовых характеристик случайной величины, свойства точечной оценки.
8. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии, точечная оценка вероятности события.
9. Интервальная оценка числовых характеристик случайной величины, интервальные оценки параметров нормального распределения.
10. Статистическая гипотеза, статистическое доказательство, основные этапы проверки гипотезы.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Что понимают под пространством элементарных событий?
2. Что называют случайным событием? Какое событие называют достоверным? Невозможным?
3. Дать определение произведения, суммы, разности событий.
4. Какие два события называются несовместными? Совместными? Противоположными?
5. Дать классическое определение вероятности.
6. Сформулируйте основные правила комбинаторики.
7. Что такое "размещения", "сочетания", "перестановки"?
8. Дайте определение геометрической вероятности.
9. Дать определение статистической вероятности.
10. Основные свойства вероятности.
11. Дать определение условной вероятности. Независимые события. Зависимые события.
12. Теорема умножения вероятностей.
13. Теорема сложения вероятностей.
14. Что называют полной группой событий?
15. Формула полной вероятностей и формула Бейеса.
16. Что такое схема Бернулли, формула Бернулли.
17. Написать формулу вероятности того, что в n испытаниях по схеме Бернулли число успехов будет заключено в пределах от k_1 до k_2 , произойдет хотя бы один успех.
18. Написать формулу Пуассона. Когда ее применяют?

19. Написать локальную и интегральную формулы Лапласа, в каких случаях их применяют?
20. Дать определение случайной величины. Какая случайная величина называется дискретной? Непрерывной?
21. Дать определение функции распределения вероятностей.
22. Как, зная функцию распределения найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?
23. Что называют рядом распределения дискретной случайной величины?
24. Какое распределение называют биномиальным?
25. Какое распределение называют распределением Пуассона?
26. Дать определение плотности вероятности.
27. Чем отличаются графики функций распределения дискретной и непрерывной случайной величины?
28. Какое распределение называют равномерным?
29. Какое распределение называют показательным?
30. Какое распределение называют нормальным? Как выглядит график плотности нормального распределения?
31. Что называют интегралом Лапласа?
32. В чем состоит правило "трех сигм"?
33. Многомерная и двумерная случайная величина.
34. Дать определение функции распределения (вероятностей) двумерной случайной величины.
35. Какую двумерную случайную величину называют дискретной, непрерывной, как задать закон их распределения?
36. Какие случайные величины называют независимыми?
37. Что такое математическое ожидание и какими свойствами оно обладает?
38. Что такое дисперсия, среднее квадратическое отклонение?
39. Что называют центральными и начальными моментами?
40. Что называют коэффициентом корреляции случайных величин?
41. Что называют асимметрией случайной величины? Эксцессом?
42. Что называют модой случайной величины? Медианой?
43. Написать неравенств Чебышева.
44. Сформулировать закон больших чисел в форме Чебышева?
45. Сформулировать закон больших чисел в форме Бернулли?
46. Сформулируйте центральную предельную теорему.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	1	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	30

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ - <https://openedu.ru/>

Национальный Открытый Университет ИНТУИТ - <https://intuit.ru/>

Современная цифровая образовательная среда в РФ - <https://online.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны ответы.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>При проведении практических занятий студент должен провести поиск информации в Интернете по этой теме и изучить материал, с целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Также при проведении практических занятий студент должен отработать задание с целью закрепления знаний, полученных на лекциях.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>
самостоятельная работа	<p>Во время самостоятельных занятий следует изучить рекомендуемую литературу по данному курсу. Просмотреть теоретические выкладки разных авторов. Желательно дополнять конспект лекций по результатам изучения литературы. Также необходимо решать задачи, которые представлены в разной литературе для закрепления полученных знаний.</p>
устный опрос	<p>Устный опрос проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для про-верки усвоения пройденного материала. На устном опросе преподаватель задает вопросы, изученные во время лекций и вопросы, предоставленные для самостоятельного изучения. Устный опрос может носить характер интервью или беседы. Беседа представляет собой устное общение преподавателя со студентом в произвольной форме с одним или несколькими ее участниками. Во время беседы вопросы могут задавать как преподаватель, так и студенты. Интервью - это та же беседа, но уже с одним студентом. Вопрос во время интервью задает только преподаватель.</p> <p>Для подготовки к устным опросам рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных задач.</p> <p>Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, излагать теоретический материал, возможно, подкрепляя нормами действующего законодательства, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>
проверка практических навыков	<p>При изучении дисциплины студенты выполняют практические работы. Каждая практическая работа соответствует темам лекций и содержит в себе задания, предназначенные для решения студентами. Каждую задачу студенты решают самостоятельно, затем один из студентов показывает и поясняет свое решение. Данное решение рассматривается, если есть мнения и замечания, они высказываются и обсуждаются.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>
тестирование	<p>Тестовые задания по предмету охватывают весь круг информации, изученный на лекциях и отработанных на практических занятиях. В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Подготовка к зачету включает в себя как повторение ранее изученных вопросов на более высоком уровне, так и углубление, закрепление и самопроверку приобретенных и имеющихся знаний. При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, и на задачи, которые разбирались на занятиях в течение семестра. В каждом билете на зачет содержатся 2 вопроса.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий занятия будут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams".</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и магистерской программе "Энергоменеджмент".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Теория вероятностей и математическая
статистика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Геворкян П. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П. С. Геворкян, А. В. Потемкин, И. М. Эйсымонт. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-9221-1682-4. - URL : <https://e.lanbook.com/book/91142> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1429-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4864> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
3. Зибров П. Ф. Теория вероятностей и математическая статистика: теоретико-интерактивный курс с примерами и задачами : учебное пособие / П. Ф. Зибров, С. В. Пивнева, О. А. Кузнецова. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 308 с. - ISBN 978-5-8259-0832-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139767> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Бочаров П. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - URL : <https://e.lanbook.com/book/2115> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019 - 289 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011793-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989380> (дата обращения : 26.08.2020). - Текст : электронный.
3. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 3-е изд., стер. - Москва: Дашков и К, 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-394-03595-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.
4. Сапожников П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 26.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 Теория вероятностей и математическая
статистика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.