

Приложение 2.2.11
к ОПОП-П по профессии/специальности
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа дисциплины

«ОП.03 Теория вероятностей и математическая статистика»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
1. <i>Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</i>	3
<i>1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i>	3
<i>1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины</i>	3
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	6
<i>2.1. Трудоемкость освоения дисциплины</i>	6
<i>2.2. Содержание дисциплины</i>	7
3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ	10
<i>3.1. Материально-техническое обеспечение</i>	10
<i>3.2. Учебно-методическое обеспечение</i>	10
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»
(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: обеспечить высокий уровень профессиональной подготовки обучающихся.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в общепрофессиональный цикл.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен¹:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать	– структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях – основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте – методы работы в профессиональной и смежных сферах – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	

¹Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

	результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02.	– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации – выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска – оценивать практическую значимость результатов поиска – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач – использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности – приемы структурирования информации – формат оформления результатов поиска информации – современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и – программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03.	– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности – применять	– обоснованный выбор альтернативных вариантов решения проблемы;	

	современную научную профессиональную терминологию		
ОК 04.	– организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива - психологические особенности личности	
ОК 05.	- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).	– приемы поиска информации из различных источников; – использовать различные источники информации	
ОК 09.	– использовать различные источники профессиональной информации	– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	58	18
Самостоятельная работа	2	-
Консультации	-	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.	-	-
Всего	60	18

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теория вероятностей		52	
Тема 1.1. Элементы комбинаторики	Содержание	8	ОК 01-05, ОК-09
	Комбинаторные правила. Упорядоченные выборки (размещения). Размещения с повторениями. Размещения без повторений.	2	
	Перестановки. Размещения с заданным количеством повторений каждого элемента. Неупорядоченные выборки (сочетания).	2	
	Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Решение задач на расчет количества выборок	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
	Решение комбинаторных уравнений и неравенств	2	
Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности	Содержание	6	ОК 01-05, ОК-09
	Понятие случайного события. Полная группа событий. Равновозможные события. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. Классическое определение вероятности.	2	
	Методика вычисления вероятностей событий по классической формуле определения вероятности с использованием элементов комбинаторики.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности.	2	
Тема 1.3. Вероятности	Содержание	10	ОК 01-05, ОК-09
	Вероятность суммы несовместимых событий (теорема	2	

сложных событий.	сложения вероятностей). Вероятность противоположного события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.		
	Независимые события. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Вероятность суммы совместимых событий	2	
	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Теоремы сложения событий и умножения вероятностей событий. Формула полной вероятности и формула Байеса	4	
Тема 1.4. Повторение испытаний	Содержание	6	ОК 01-05, ОК-09
	Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли.	2	
	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Вычисление вероятности событий, используя формулы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа.	2	
Тема 1.5. Дискретные случайные величины (ДСВ)	Содержание	8	ОК 01-05, ОК-09
	Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Распределение ДСВ. Графическое изображение распределения ДСВ.	2	
	Математическое ожидание ДСВ: определение, сущность, свойства. Дисперсия ДСВ: определение, сущность, свойства.	2	
	Среднеквадратичное отклонение ДСВ: определение, сущность, свойства. Начальные и центральные теоретические моменты.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Решение задач на запись распределения ДСВ и нахождение числовых характеристик.	2	

Тема 1.6. Непрерывные случайные величины (НСВ).	Содержание	12	ОК 01-05, ОК-09
	Понятие непрерывной случайной величины (НСВ). Примеры НСВ. Функция распределения НСВ. Функция плотности распределения вероятностей НСВ. Функция плотности НСВ: определение, свойства.	2	
	Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ по её функции плотности.	2	
	Нормальный закон распределения НСВ. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Вероятность попадания в заданный интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения.	2	
	Правило «трех сигм». Показательный закон распределения. Интегральная и дифференциальная функция распределения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Вычисление вероятности случайной величины и нахождение числовых характеристик с помощью функции плотности НСВ и интегральной функции распределения НСВ.	4	
Раздел 2. Математическая статистика		6	
Тема 2.1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	Содержание	6	ОК 01-05, ОК-09
	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.	2	
	Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики вариационного ряда.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Построение для заданной выборки ее диаграммы. Расчет по заданной выборке ее числовых характеристик.	2	
	Дифференцированный зачет	2	ОК 01-05, ОК-09
	Всего:	60	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет математических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Большакова Л.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Большакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 197 с. — 978-5-4487-0459-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>
2. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — 978-5-9758-1786-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>
3. Завьялов, О.Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima : учебное пособие / О.Г. Завьялов, Ю.В. Подповетная ; Финансовый университет при Правительстве РФ. - Москва : Прометей, 2018. - 290 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-44-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942>
4. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2855-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424>
5. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Джафаров, К.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / К.А. Джафаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 167 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2720-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438304>
2. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: - элементы комбинаторики; - понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность; - алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности; - схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса; - понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики; - законы распределения непрерывных случайных величин; - центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки; - понятие вероятности и частоты	- грамотный выбор и применение способов решения профессиональных задач; - грамотное использование приемов поиска информации из различных источников; - использование различных источников информации; - полнота и аргументированность оценки информации - демонстрация грамотного планирования и реализации собственного профессионального и личностного развития - соблюдение приемов делового общения с коллегами; - соблюдение приемов делового общения с руководством. - в полной мере демонстрация навыков устной и письменной коммуникации для эффективной профессиональной коммуникации - демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные тем - составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Фронтальный и индивидуальный опросы, тестовые задания, практические работы. Дифференцированный зачет.

Умеет: - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач. - Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.		
--	--	--

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации

Теоретическая часть

Раздел 1. Теория вероятностей

1. Дать определения: выборки (упорядоченная и неупорядоченная, бесповторная и с повторениями), сочетания, размещения, перестановки. Сформулировать правила суммы и произведения.
2. Дать определения основных понятий теории вероятностей: опыт (испытание, эксперимент), элементарный исход, пространство элементарных исходов, событие, случайное событие, достоверное и невозможное событие, совместные и несовместные события, единственно возможное событие, равновозможные события, противоположные события, полная группа событий.
3. Перечислите операции над событиями.
4. Расскажите классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.
5. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
6. Дайте определение понятию условная вероятность. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
7. Дайте определения зависимых и независимых событий, событий независимых попарно и независимых в совокупности.
8. Дайте определение полной системы гипотез. Запишите формулу полной вероятности. Запишите формулу для вычисления вероятности гипотез (формула Байеса).

9. Дать определение понятия: схема независимых испытаний Бернулли. Запишите формулу Бернулли. Дайте определение понятия: предельные случаи в схеме независимых испытаний Бернулли. Запишите формулы Пуассона, локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа.
10. Дайте определение понятия: случайная величина. Перечислите виды случайных величин. Дайте определение понятия: функция распределения случайной величины. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.
11. Дайте определение понятия: дискретная случайная величина (ДСВ). Дайте определение понятия: закон распределения ДСВ. Дайте определение понятия: функция распределения ДСВ.
12. Дайте определение понятия: непрерывная случайная величина (НСВ). Дайте определение понятия: функция плотности распределения случайной величины, перечислите ее свойства.
13. Дайте определение понятия: математическое ожидание случайной величины и перечислите его свойства.
14. Дайте определение понятия: дисперсия случайной величины, перечислите ее свойства. Дайте определение понятия: среднее квадратичное отклонение.
15. Дайте определение понятия: нормальное распределение и перечислите его числовые характеристики.
16. Дайте определение понятия: показательное распределение и перечислите его числовые характеристики.
17. Дайте определение понятий: генеральная совокупность и выборка. Сформулируйте сущность выборочного метода.
18. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная средние.
19. Дайте определение понятий: групповая и общая средние.
20. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная дисперсии.
21. Дать понятие полигона и гистограммы. Проиллюстрировать графически.

Практические задания

1. По прогнозу метеорологов вероятность того, что пойдет дождь, равна 0,4, будет ветер – 0,7, будет ветер с дождем – 0,2. Какова вероятность того, что будет дождь или ветер?
2. Совет директоров состоит из трех бухгалтеров, трех менеджеров и двух инженеров. Планируется создать подкомитет из его членов. Какова вероятность того, что все трое в этом подкомитете будут бухгалтеры?
3. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не требует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,8, для третьего –

0,85. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего?

4. Случайная величина X распределена по закону

x_i	0,5	1	1,5	2
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание случайной величины X .

5. Случайная величина X распределена по закону

x_i	1	3	4
p_i	0,2	0,5	0,7

Найти дисперсию случайной величины X .

6. Для выборки, представленной статистическим рядом

x_i	10	15	20	25
n_i	4	6	4	2

определить среднее значение.

7. Для выборки, представленной статистическим рядом

x_i	15	16	18	19
n_i	1	4	5	2

определить дисперсию.

8. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее двух раз.

9. В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

10. В каждом из 500 независимых испытаний событие A происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что событие A происходит: точно 220 раз; меньше чем 240 и больше чем 180 раз.

11. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены все моторы.

12. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,2.

X 2 4 5 6

P 0,3 0,1 0,4 0,2

13. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

14. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.

15. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X 3 4 5 6 7

P p_1 0,15 p_3 0,25 0,35

16. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения. Найти вероятности p_1 и p_3 , если известно, что p_3 в 4 раза больше p_1 .

17. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

X 2 4 5 6

P 0,3 0,1 0,4 0,2

18. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

19. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем x_1 меньше x_2 . Найти x_1 и x_2 , зная, что $M(X)=2,7$ и $D(X)=0,21$.

20. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=12$.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

21. Найти математическое ожидание случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (2;8).

22. Найти дисперсию случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (4;12).

23. Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (1;5).

24. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 9 и среднее квадратическое отклонение 6. Написать плотность вероятности X .

25. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью $f(x)=3$. Найти математическое ожидание и дисперсию X .

26. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр $\lambda=6$.

27. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объем выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

28. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

29. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объем выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.