

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Нигматуллина Танзиля Алтафовна

Должность: Директор

Дата подписания: 14.02.2024 08:11:41

Уникальный программный ключ:

72a47dccbea51ad439ebc42366ed030bf210f68a



**Образовательное учреждение профсоюзов
высшего образования
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ»**



**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ (филиал)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.11 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль (программа) подготовки
Информационные системы в цифровой экономике
(направленность (профиль) (уровень бакалавриата))

Квалификация выпускника
Бакалавр

2023 года набора

1. Целью дисциплины является:

•развитие универсальной(ых) компетенции(й):

– способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Индикаторы достижения:

–демонстрирует владение методами системного анализа, способы обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) поставленной задачи (УК-1.1);

–использует методы поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; навыки выбора методов критического анализа, адекватных поставленной задаче (УК-1.2);

–использует современные цифровые технологии для поиска, обработки, систематизации и анализа информации (УК-1.3);

•формирование общепрофессиональной(ых) компетенции(й):

– способность применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Индикаторы достижения:

–демонстрирует знания математических методов и алгоритмов для моделирования и поиска решения прикладных задач (ОПК-1.1);

–применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1.2).

2. Трудоемкость учебной дисциплины зафиксирована учебным планом соответствующей основной профессиональной образовательной программы, выражается в зачетных единицах. Одна зачетная единица равна 36 академическим часам продолжительностью 45 минут (27 астрономическим часам по 60 минут) и включает часы контактной работы и часы самостоятельной работы студента, в том числе часы, отводимые на процедуры контроля и подготовку к ним.

3. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- математические основы теории вероятностей;
- дискретные и непрерывные вероятностные модели.

Уметь:

- использовать методы вероятностного описания случайных величин и их числовых характеристик.

Владеть:

- методами построения вероятностных моделей и их исследования;
- навыками самостоятельной работы при использовании методов вероятностного описания случайных величин и вероятностных моделей.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата «Прикладная информатика».

5. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Теория вероятностей	<p>Предмет теории вероятностей, события, алгебра событий. Детерминированные и вероятностные математические модели. Пространство элементарных событий. Вероятность: статистический и аксиоматический подходы. Аксиомы теории вероятностей. Примеры построения вероятностных пространств.</p> <p>Дискретные вероятностные модели, классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики, перестановки, размещения, выбор с возвращением, выбор без возвращения. Геометрические вероятности. Условные вероятности. Независимые события. Вероятность произведения событий. Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины.</p> <p>Функция распределения и ее свойства. Закон распределения дискретной случайной величины. Примеры дискретных законов распределения. Непрерывные случайные величины, плотность распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Независимость случайных величин. Некоторые дискретные случайные величины и их распределения, индикатор случайного события и его распределение, биномиальный закон распределения, геометрическое распределение.</p> <p>Простейший поток событий и распределение Пуассона. Некоторые непрерывные случайные величины и распределения вероятностей. Равномерное распределение. Показательное распределение и простейший поток событий. Показательное распределение как непрерывный аналог геометрического распределения. Нормальный закон распределения и его параметры. Функции от случайных величин и их распределения. Числовые характеристики</p>

		<p>распределений.</p> <p>Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание функции случайной величины. Свойства математического ожидания как операции осреднения. Вычисления математического ожидания в случае биномиального, геометрического, пуассоновского распределений. Математическое ожидание для равномерного, показательного и нормального законов распределения.</p> <p>Дисперсия, среднее квадратическое отклонение как характеристики рассеяния и их свойства. Вычисление дисперсии в случае биномиального, геометрического и пуассоновского распределений. Вычисление дисперсии в случае равномерного, показательного и нормального распределений. Отсутствие конечной дисперсии у распределения Коши. Понятие о моментах распределения. Моменты нормально распределенной случайной величины.</p> <p>Многомерные случайные величины и их числовые характеристики. Ковариация, коэффициент корреляции и его основные свойства. Неравенство Чебышева. Предел по вероятности и в среднем квадратическом последовательностей случайных величин. Закон больших чисел и его следствия. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Муавра -Лапласа.</p>
2.	Основы математической статистики	<p>Задачи математической статистики. Основные понятия. Выборка, эмпирическая функция распределения, полигон, гистограмма. Сходимость эмпирической функции распределения, Формулировка теоремы Колмогорова. Задача точечной оценки параметров распределения.</p> <p>Понятие статистики и оценки. Несмещенные, состоятельные и эффективные оценки. Выборочные моменты и их свойства. Метод моментов и максимального правдоподобия построения состоятельных оценок. Примеры. Некоторые распределения математической статистики, распределения Стьюдента, хи-квадрат, Фишера. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительные интервалы для среднего и дисперсии.</p> <p>Критерий согласия хи-квадрат и его применения. Регрессионный анализ. Постановка задачи. Оценивание параметров методом максимального правдоподобия.</p> <p>Метод наименьших квадратов. Совпадение оценок с оценками, полученными методом максимального правдоподобия в случае нормальных распределений выборки. Выборочный коэффициент корреляции.</p>

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1. Теория вероятностей.

Тема 2. Основы математической статистики.

Рекомендуемая тематика учебных занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, коллоквиумы и иные аналогичные занятия):

Тема 1: Теория вероятностей.

Вопросы для обсуждения:

1. Пространство элементарных событий. Классическая вероятность. Комбинаторика.
2. Геометрические вероятности. Вероятности сложных событий.
3. Формулы Байеса и полной вероятности. Схема Бернулли.
4. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
5. Биномиальное, геометрическое и пуассоновское распределения.
6. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
7. Равномерное и экспоненциальное распределения.
8. Нормальное распределение.
9. Функции от случайных величин и их распределения. Характеристические функции.
10. Понятие о моментах распределения.
11. Моменты нормально распределенной случайной величины.
12. Многомерные случайные величины и их числовые характеристики.

Тема 2: Основы математической статистики.

Вопросы для обсуждения:

1. Графические изображения и числовые характеристики интервальных вариационных рядов.
2. Метод моментов и максимального правдоподобия построения состоятельных оценок.
3. Интервальное оценивание параметров распределения случайных процессов.
4. Проверка статистических гипотез.
5. Применение пакета «Статистика» при решении прикладных статистических задач.

Требования к самостоятельной работе студентов по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на решение следующих задач:

- сформировать знания и умения применения основных понятий и методов математического аппарата при решении задач теории вероятностей и математической статистики;
- изучить математические методы обработки и анализа статистических данных и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Задания для самостоятельной работы:

Тема 1: Теория вероятностей.

1. В партии готовой продукции, состоящей из 26 деталей, 6 бракованных. Определить вероятность того, что при случайном выборе трех деталей все они окажутся не бракованными.

2. На отрезке OA длины L числовой оси Ox наудачу поставлены две точки $B(x)$ и $C(y)$. Найти вероятность того, что длина отрезка BC меньше расстояния от точки O до ближайшей к ней точки. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения на числовой прямой.

3. Имеется десять одинаковых урн, из которых в девяти находятся по два белых и по два черных шара, а в одной – пять белых и один черный шар. Из урны, взятой наудачу, извлечен белый шар. Какова вероятность, что шар извлечен из урны, содержащей пять белых шаров.

4. Стрелок имеет три патрона. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна $0,8$. При попадании в мишень стрельба прекращается. Дискретная случайная величина - число израсходованных патронов. Найти закон распределения, вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины

5. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2 . Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(12, 14)$.

Тема 2: Основы математической статистики.

1. По данным выборки (среднее время выполнения домашнего задания студентами в течении недели)

Время (час.) $x_i - x_{i+1}$	< 5	$5-8$	$8-11$	$11-14$	$14-17$	$17-20$	> 20
Число студентов, n_i	8	19	36	65	45	23	4

Определить:

а) Границы, в которых с вероятностью $0,95$ заключено среднее время выполнения домашнего задания школьником.

б) Вероятность того, что доля учащихся (p_0), тратящих на выполнение домашнего задания более 17 часов, отличается от доли таких школьников в выборке (w) не более, чем на 5% (по абсолютной величине).

в) Объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего времени выполнения домашнего задания школьниками можно гарантировать с вероятностью $0,9876$.

2. По данным выборки:

Y	$10 - 12$	$12 - 14$	$14 - 16$	$16 - 18$	$18 - 20$
X					
$20 - 30$	4	3	1		
$30 - 40$	3	5	2	2	
$40 - 50$	1	4	10	4	

50 – 60		3	4	5	2
60 – 70			1	3	3

необходимо вычислить групповые средние и построить эмпирические линии регрессии

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

6. Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах.

Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения.

Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно- образовательной среды института с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

основная литература:

1. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. – 4-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2021. – 472 с.: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684276> – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-04372-7. – Текст: электронный.

2. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Е. Н. Гусева. – 7-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543> – ISBN 978-5-9765-1192-7. – Текст: электронный.

3. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500648> – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст: электронный.

дополнительная литература:

1. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 10-е изд., стер. – Москва: Дашков и К°, 2021. – 432 с.: ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684406> – Библиогр.: с. 428. – ISBN 978-5-394-04457-1. – Текст: электронный.

2. Григорьев-Голубев, В. В. Теория вероятностей и математическая статистика: руководство к решению задач [Текст]: учебник / В. В. Григорьев-Голубев, Н. В. Васильева, Е. А. Кротов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 256 с.: ил. - (Учебная литература для вузов).

3. Хамидуллин, Р. Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие: [16+] / Р. Я. Хамидуллин. – Москва: Университет Синергия, 2020. – 276 с.: табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по

подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503> – Библиогр.: с. 250-251. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст: электронный.

8. Перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2.	https://znanium.com/	Электронная библиотечная система Znanium
3.	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система «IPRbooks»
4.	http://www.elibrary.ru/	Научная электронная библиотека

9. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дисциплины:

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

10. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях;
- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- интерактивные лекции;

- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода.

11. Требования к промежуточной аттестации и оценочные материалы для ее проведения

Промежуточная аттестация выполняется в форме экзамена.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в форме вопросов для зачета. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания представлены на сайте (<https://ufabist.ru/sveden/education/eduop/>).

В полном объеме оценочные материалы хранятся на кафедре, реализующей данную дисциплину.

Разработчик: д.т.н., профессор кафедры экономики информационных технологий З.М. Хасанов