

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 04.09.2023 11:28:52
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.16 Теория вероятностей и математическая статистика***

обязательная часть

Направление

01.03.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к. ф.-м. н., доцент
Гнатенко Ю. А.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	10
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	11
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Обучающийся должен: знать основные понятия и наиболее важные задачи, решаемые в рамках теории вероятностей и математической статистики.
	ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Обучающийся должен: уметь применять на практике статистический анализ к задачам физики, обработки сигналов и изображений, социологии, финансовой математики и других разделов науки и техники.
	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Обучающийся должен: владеть ключевыми методами решения задач теории вероятностей и математической статистики.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области

теории вероятностей и математической статистики.

Задачей курса является также обучение студентов использованию методов вероятностного анализа

данных и построения прикладных вероятностных моделей. Это позволит им при необходимости

применять полученные знания и умения при решении прикладных задач в различных областях,

связанных с анализом стохастических моделей. В результате обучения они получат умение и

навыки правильно оценить сложность научно-исследовательских заданий на разработку прикладных моделей в различных областях, связанных с теорией вероятностей и математической

статистикой, аргументировано выбирать метод решения поставленной задачи, а затем экономично

и эффективно выполнять компьютерную обработку и анализ данных, а также все необходимые

вычисления в рамках поставленной прикладной задачи.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зач. ед., 324 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	48
лабораторных	48
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	159,8

Формы контроля	Семестры
зачет	3
экзамен	4

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся
-------	--	--

		и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Теория вероятностей	16	32	24	89,8
1.1	Случайные события и их вероятность.	4	6	0	14
1.2	Последовательность независимых испытаний. Предельные теоремы.	2	4	0	16
1.3	Случайные величины. Виды случайных величин.	2	6	0	12
1.4	Числовые характеристики случайной величины.	2	6	6	12
1.5	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	2	4	6	12
1.6	Многомерные случайные величины.	2	4	6	12
1.7	Случайные процессы и случайные функции.	2	2	6	11,8
2	Математическая статистика	16	16	24	70
2.1	Предмет математической статистики. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность.	4	4	6	14
2.2	Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Точечные оценки параметров по случайным выборкам.	4	4	6	14
2.3	Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности.	4	4	6	14
2.4	Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного анализа.	2	2	6	14
2.5	Моделирование стохастических систем. Случайные числа.	2	2	0	14
	Итого	32	48	48	159,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория вероятностей	
1.1	Случайные события и их вероятность.	Основные понятия теории вероятностей. Поле событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность. Формулы комбинаторики. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
1.2	Последовательность независимых испытаний.	Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы.

	Предельные теоремы.	Локальная и интегральная теоремы Лапласа, теорема Пуассона.
1.3	Случайные величины. Виды случайных величин.	Случайные величины. Виды случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины.
1.4	Числовые характеристики случайной величины.	Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретных и непрерывных случайных величин. Свойства. Смешанные случайные величины.
1.5	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	Массовые явления и закон больших чисел. Определения. Свойства одинаково распределенных случайных величин. Лемма Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Примеры решения задач
1.6	Многомерные случайные величины.	Многомерные случайные величины. Законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин. Закон нормального распределения на плоскости и в пространстве. Многомерное нормальное распределение. Законы распределения подсистем непрерывных случайных величин и условные законы распределения.
1.7	Случайные процессы и случайные функции.	Случайные процессы и случайные функции. Классификация случайных функций. Марковские процессы. Цепи Маркова. Марковские процессы с дискретным числом состояний. Непрерывные Марковские процессы.
2	Математическая статистика	
2.1	Предмет математической статистики. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность.	Предмет математической статистики. Метод сплошных наблюдений. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность. Статистические моменты (начальные и центральные). Выборочные распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон.
2.2	Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Точечные оценки параметров по случайным выборкам.	Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Принцип наибольшего правдоподобия. Точечные оценки параметров по случайным выборкам. Точечное оценивание и их свойства: состоятельность, несмещенность, эффективность. Метод моментов для точечного оценивания.
2.3	Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности.	Распределения Пирсона, Стьюдента. Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности. Смысл доверительной вероятности. Односторонний доверительный интервал.
2.4	Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного	Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного анализа. Линейная, нелинейная, множественная корреляция. Проверка

	анализа.	статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Метод наименьших квадратов для прямой линии.
2.5	Моделирование стохастических систем. Случайные числа.	Моделирование стохастических систем. Случайные числа. Генерирование последовательности случайных чисел с заданным законом распределения. Имитационное стохастическое моделирование.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория вероятностей	
1.1	Случайные события и их вероятность.	Решение задач по темам: Основные понятия теории вероятностей. Поле событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность. Формулы комбинаторики. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
1.2	Последовательность независимых испытаний. Предельные теоремы.	Решение задач по темам: Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы. Локальная и интегральная теоремы Лапласа, теорема Пуассона.
1.3	Случайные величины. Виды случайных величин.	Решение задач по темам: Случайные величины. Виды случайных величин. Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины.
1.4	Числовые характеристики случайной величины.	Решение задач по темам: Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение дискретных и непрерывных случайных величин. Свойства. Смешанные случайные величины.
1.5	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	Решение задач по темам: Массовые явления и закон больших чисел. Определения. Свойства одинаково распределенных случайных величин. Лемма Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Примеры решения задач
1.6	Многомерные случайные величины.	Решение задач по темам: Многомерные случайные величины. Законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин. Закон нормального распределения на плоскости и в пространстве. Многомерное нормальное распределение. Законы распределения подсистем непрерывных случайных величин и условные законы распределения.
1.7	Случайные процессы и случайные функции.	Решение задач по темам: Случайные процессы и случайные функции. Классификация случайных функций. Марковские процессы. Цепи Маркова. Марковские процессы с дискретным числом состояний. Непрерывные Марковские процессы.
2	Математическая статистика	

2.1	Предмет математической статистики. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность.	Решение задач по темам: Предмет математической статистики. Метод сплошных наблюдений. Выборочный метод, выборка, принципы ее получения, генеральная совокупность. Статистические моменты (начальные и центральные). Выборочные распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон.
2.2	Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Точечные оценки параметров по случайным выборкам.	Решение задач по темам: Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Принцип наибольшего правдоподобия. Точечные оценки параметров по случайным выборкам. Точечное оценивание и их свойства: состоятельность, несмещенность, эффективность. Метод моментов для точечного оценивания.
2.3	Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности.	Решение задач по темам: Распределения Пирсона, Стьюдента. Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности. Смысл доверительной вероятности. Односторонний доверительный интервал.
2.4	Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного анализа.	Решение задач по темам: Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного анализа. Линейная, нелинейная, множественная корреляция. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Метод наименьших квадратов для прямой линии.
2.5	Моделирование стохастических систем. Случайные числа.	Решение задач по темам: Моделирование стохастических систем. Случайные числа. Генерирование последовательности случайных чисел с заданным законом распределения. Имитационное стохастическое моделирование.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Теория вероятностей	
1.4	Числовые характеристики случайной величины.	Лабораторная работа №1 «Табулирование данных»
1.5	Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.	Лабораторная работа №2. «Графическое представление данных»
1.6	Многомерные случайные величины.	Лабораторная работа № 3. «Описательная статистика»
1.7	Случайные процессы и случайные функции.	Лабораторная работа №4. «Корреляционный анализ»
2	Математическая статистика	
2.1	Предмет математической статистики. Выборочный метод, выборка, принципы	Лабораторная работа №5. «Оценка достоверности различий между двумя

	ее получения, генеральная совокупность.	выборками по уровню признака»
2.2	Оценка параметров распределений и статистические гипотезы. Точечные оценки параметров по случайным выборкам.	Лабораторная работа №6 «Оценка достоверности расхождения или согласия распределений (критерий Пирсона)»
2.3	Интервальное оценивание: доверительные интервалы для генерального среднего, дисперсия нормальной величины, вероятности.	Лабораторная работа №7 «Оценка достоверности расхождения или согласия распределений (критерий - Колмогорова-Смирнова)»
2.4	Определение параметров эмпирических формул. Элементы корреляционного анализа.	Лабораторная работа №8. «Многофункциональный критерий Фишера»

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Наименование тем на самостоятельное изучение

Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Локальная и интегральная теоремы Лапласа, теорема Пуассона.

Смешанные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятностей смешанной случайной величины.

Свойства числовых характеристик

Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Примеры решения задач

Закон нормального распределения на плоскости и в пространстве. Многомерное нормальное распределение. Законы распределения подсистем непрерывных случайных величин и условные законы распределения.

Марковские процессы с дискретным числом состояний. Непрерывные Марковские процессы.

Статистические моменты (начальные и центральные).

Метод моментов для точечного оценивания.

Распределения Пирсона, Стьюдента. Односторонний доверительный интервал.

Нелинейная, множественная корреляция.

Моделирование стохастических систем. Имитационное стохастическое моделирование.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5711>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023).
2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Бородин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023).
3. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Буре, Е.М. Парилина. — Электрон. дан. — Санкт-

Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10249>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023)

Дополнительная учебная литература:

1. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.У. Блягоз. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103061>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023)
2. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/652>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023)
3. Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/141>. — Загл. с экрана (дата обращения 21.06.2023)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	i-exam.ru	Единый портал интернет-тестирования.

		Интернет-тренажеры по изучаемой дисциплине
2	http://old.exponenta.ru/educat/class/courses/student/tv/examples.asp	Образовательный математический сайт Exponenta.ru. Примеры решения задач по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», в том числе выполненные с помощью математического процессора MathCad

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Statistica Automated Neural Networks for Windows v.10 Сетевые версии
Mathcad Education
Maple 15
Windows XP
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc
Statistica Automated Neural Networks for Windows v.10

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия