

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 13.09.2023 10:25:52

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Математика, теория вероятностей и математическая статистика

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Инженерия данных

Квалификация

**Магистр информационных систем**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

-, *ст.преп., Агабубаев А.Т.*

Рабочая программа

**Математика, теория вероятностей и математическая статистика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-9-ПП.plx Инженерия данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Инженерия данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения проф. Темкин И.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого
1.2	разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Python для анализа данных	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Прикладные задачи Big Data	
2.2.5	Современные средства разработки алгоритмов машинного обучения	
2.2.6	Технологии решения задач машинного обучения	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-2: Способен применять современные языки программирования, инструменты и технологии для работы с данными</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 истемные подходы и математические методы в формализации и решении задач управления проблемы в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе анализа и синтеза	
<b>Уметь:</b>	
ПК-2-У1 применять системные подходы и математические методы в формализации и решении задач управления применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
<b>Владеть:</b>	
ПК-2-В1 методами и моделями системного подхода и математическими методами формализации и решении задач управления оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при моделировании, проведении теоретических и экспериментальных исследований, решении задач в профессиональной деятельности	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Случайные события и их вероятности. Последовательность независимых испытаний</b>							
1.1	Определение случайных событий и их вероятности. Последовательность независимых испытаний. /Лек/	1	4				КМ1,КМ2	
1.2	Дискретные случайные величины. /Лек/	1	2				КМ1	
1.3	Непрерывная случайная величина. /Лек/	1	2				КМ2	

1.4	Пространство элементарных исходов. Связь между множествами и случайными событиями. Операции над событиями. Статистическая вероятность. /Лаб/	1	4				КМ1	
1.5	Вычисление вероятности случайного события по классической схеме. Условная вероятность. Свойства условной вероятности. Теоремы сложения. Теоремы умножения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Независимые события. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. /Лаб/	1	4				КМ2	
1.6	Дискретная одномерная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения д.с.в. Числовые характеристики дискретных случайных величин. /Лаб/	1	4				КМ1	
1.7	Дискретные распределения: равномерное, биномиальное, Пуассона, геометрическое. Теорема Пуассона. /Лаб/	1	5				КМ2	
1.8	Непрерывные одномерные случайные величины. Функция плотности и её свойства. Мода и медиана непрерывной случайной величины. Функция распределения н.с.в. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Непрерывные распределения: равномерное на отрезке, показательное, нормальное, Коши. Теоремы Муавра – Лапласа. /Ср/	1	30				КМ1	
	<b>Раздел 2. Предельные теоремы теории вероятностей.</b>							
2.1	Понятие о центральной предельной теореме и ее роль в науке и обществе. /Лек/	1	2				КМ1, КМ2	
2.2	Неравенство Чебышева. Типы сходимости случайных величин. Закон больших чисел и его проявления. Теоремы Чебышева, Маркова, Бернулли, Хинчина. /Лек/	1	2				КМ1	

2.3	Понятие случайного вектора и его функции распределения. Матрица распределения дискретного случайного вектора. Частные и условные законы распределения компонент дискретного случайного вектора. /Пр/	1	2				КМ2	
2.4	Корреляционный момент и его свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Корреляционная матрица случайного вектора. /Пр/	1	2				КМ2	
2.5	Проверка статистических гипотез. Критерий значимости. Построение критических областей. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий «хи-квадрат». Проверка параметрических гипотез /Ср/	1	30				КМ1,К М2	
	<b>Раздел 3. Выборочный метод математической статистики. Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.</b>							
3.1	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный и статистические ряды. Порядковые статистики и их применения. /Лек/	1	3				КМ1	
3.2	Выборочная функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд, гистограмма. /Лек/	1	2				КМ1,К М2	
3.3	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный и статистические ряды. Порядковые статистики и их применения. /Пр/	1	2				КМ1	Р1
3.4	Выборочная функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд, гистограмма. /Пр/	1	4				КМ2	Р1

3.5	Понятие точечной статистической оценки. Требования к оценкам. Нахождение точечных оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Точечные оценки параметров основных распределений. /Пр/	1	4				КМ1,К М2	Р1
3.6	Основные распределения математической статистики: распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера. Интервальное оценивание числовых характеристик и параметров распределения. Основные понятия. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормального закона. /Пр/	1	3				КМ1	Р1
3.7	Проверка статистических гипотез. Критерий значимости. Построение критических областей. Ошибки 1-го и 2-го рода. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий «хи-квадрат». Проверка параметрических гипотез. /Ср/	1	33				КМ2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	КМ 1	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебра случайных событий.</li> <li>2. Аксиоматическое определение вероятности.</li> <li>3. Свойства вероятности.</li> <li>4. Классическое определение вероятности.</li> <li>5. Условная вероятность. теорема умножения.</li> <li>6. Независимые события.</li> <li>7. Формулы полной вероятности и Байеса.</li> <li>8. Схема Бернулли. Биномиальные вероятности.</li> <li>9. Предельные теоремы для схемы Бернулли.</li> <li>10. Определение случайной величины. Способы её задания.</li> <li>11. Определение функции распределения и её свойства.</li> <li>12. Дискретная случайная величина и способы её задания.</li> <li>13. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.</li> <li>14. Моменты дискретных случайных величин.</li> <li>15. Основные законы распределения дискретных случайных величин: Бернулли, биномиальный, Пуассона, геометрический.</li> <li>16. Определение непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения вероятностей,</li> <li>17. Мода и медиана непрерывной случайной величины.</li> <li>18. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</li> <li>19. Моменты непрерывных случайных величин.</li> <li>20. Основные законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, экспоненциальный, нормальный.</li> <li>21. Двумерная случайная величина, способы задания. Матрица распределения и её свойства.</li> <li>22. Частные и условные законы распределения компонент дискретной двумерной случайной величины. Независимость случайных величин.</li> <li>23. Корреляционный момент и его свойства.</li> <li>24. Коэффициент корреляции и его свойства.</li> </ol>
КМ2	КМ 2	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	КМ 2	ПК-2-У1;ПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Неравенство Чебышева. Типы сходимости случайных величин.</li> <li>2.Закон больших чисел.</li> <li>3.Центральная предельная теорема.               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.Выборочный метод: основные понятия, вариационный ряд, порядковые статистики, эмпирическая функция распределения, группированная выборка, гистограмма.</li> <li>5.Выборочные характеристики.</li> </ol> </li> <li>6.Точечные оценки неизвестных параметров распределения. Критерии оценок: состоятельность, несмещённость, эффективность.</li> <li>7.Метод моментов Пирсона.</li> <li>8.Метод максимального правдоподобия.</li> <li>9.Интервальные оценки. Общая схема построения доверительного интервала.</li> <li>10.Виды статистических гипотез. Критерий значимости Основной принцип проверки статистических гипотез.</li> <li>11.Ошибки первого и второго рода. Мощност критерия.               <ol style="list-style-type: none"> <li>12.Критерий согласия хи-квадрат (схема применения критерия).</li> <li>13. Критерий Колмогорова.</li> </ol> </li> <li>14. Проверка параметрических гипотез</li> </ol>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	MATLAB
П.4	MATCAD
П.5	Statistica Neural Networks
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И.1	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
И.2	<a href="https://www.kaggle.com">https://www.kaggle.com</a>
И.3	<a href="https://habr.com">https://habr.com</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-831	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-829	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра. Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине. Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий. Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием. Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении контрольных работ. Текущий контроль (ТК)-основная часть балльно-рейтинговой технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий. Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ. Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра. ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины. По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости. Промежуточная аттестация (ПА)-это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр. Тесты формируются соответствующими программными



средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине. ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий. Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

Методические указания по организации процедуры тестирования

Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

Производится идентификация личности студента.

Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.

Используемая литература.

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2014. – 480 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Юрайт, 2014. – 416 с
3. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. – СПб: Лань, 2011 г., 254 с.
4. Ивашев-Мусатов О.С. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Наука, 1979.
5. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах и примерах. – Ростов: Феникс, 2006 г., 475 с.
6. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей. – СПб: Лань, 2010 г.
7. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Под ред. А.А. Свешникова. – М.: Наука, 1970 г.