

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Одобрено на заседании
Учёного совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

название дисциплины

для студентов направления подготовки

38.03.02 «Менеджмент»

код и название направления подготовки

образовательная программа

Цифровой маркетинг и цифровая логистика

Форма обучения: очно-заочная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – исследование закономерностей, возникающих при массовых, однородных опытах, изучение методов сбора, систематизации, обработки результатов наблюдений для решения управленческих задач, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов.

Задачи дисциплины:

- изучение случайных событий, случайных величин как основы для изучения случайных процессов;
- оценка неизвестных величин по данным наблюдения;
- выдвижение и проверка гипотез.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к естественно-научному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины: «Высшая математика».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Эконометрика».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЕ-1	Способность использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи. В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы

		с прикладными программными продуктами.
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать: современные цифровые технологии У-ОПК-6 Уметь: осуществлять логический эффективный поиск информации в интернет В-ОПК-6 Владеть: инструментами универсальных офисных программа для их применения в профессиональной сфере

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	способность анализировать потенциальные цивилизационные и культурные риски и угрозы в развитии различных научных областей (В-13)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка или использование в учебном процессе онлайн-курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

Стимулирование научно-исследовательских инициатив междисциплинарной направленности, вовлечение студентов и преподавателей в соответствующие проекты.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	16
В том числе:	
<i>лекции</i>	8
<i>практические занятия</i>	8
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
<i>зачет с оценкой</i>	–
Самостоятельная работа обучающихся	
Самостоятельная работа обучающихся	164

Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы в часах				
	Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
Теория вероятностей	4	4			82
Элементы комбинаторики	0,5	1,5			15
Элементы теории вероятностей	1,5	0,5			28
Дискретные и непрерывные случайные величины	1	1			32
Закон больших чисел	1	1			7
Математическая статистика	4	4			82
Вариационные ряды и их числовые характеристики	0,5	2			34
Выборочный метод и статистическое оценивание	1,5	0,5			28
Статистическая проверка гипотез	2	1,5			20
Итого:	16	16			164

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
Теория вероятностей	
Элементы комбинаторики	Размещения. Перестановки. Сочетания. Перестановки с повторениями. Размещения с повторениями. Сочетания с повторениями. Основные правила комбинаторики. Формула бинома Ньютона. Испытание, событие.
Элементы теории вероятности	Классификация событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Дискретные и непрерывные случайные величины	Определение и закон распределения дискретной случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайные величины. Математические операции над случайными величинами. Формула Бернулли. Нормальное распределение. Биномиальный

	закон распределения. Распределение Пуассона. Гипергеометрическое распределение. Геометрическое распределение.
Закон больших чисел	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева (частный случай). Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.
Математическая статистика	
Вариационные ряды и их числовые характеристики	Понятие вариационного ряда. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Графические методы изображения вариационных рядов. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики вариационного ряда: перцентили, квантили, децили, медиана. Мода вариационного ряда. Средняя арифметическая вариационного ряда и ее свойства. Меры вариации (рассеяния). Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства.
Выборочный метод и статистическое оценивание	Основные понятия и определения выборочного метода. Статистическое оценивание. Ошибки выборки. Определение численности (объема) выборки. Интервальное оценивание.
Статистическая проверка гипотез	Понятие статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Мощность критерия. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней и двусторонней критических областей. Проверки гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения. Проверка гипотез о виде распределения.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», утвержденные отделением социально-экономических наук.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1	Теория вероятностей	З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
2	Математическая статистика	З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6	Контрольная работа №3 Контрольная работа №4 Контрольная работа №5
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Зачет с оценкой	З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1 З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6	Итоговое тестирование

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

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

– Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

– Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

– Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

– Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○ контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 темы учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 тему учебного семестра.

○ контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 темы учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 тему учебного семестра.

– Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Балл	
	Минимум	Максимум
Текущая аттестация	36	60

Контрольная точка № 1	18	30
Контрольная работа (КР) №1	6	10
Контрольная работа (КР) №2	6	10
Контрольная работа (КР) №3	6	10
Контрольная точка № 2	18	30
Контрольная работа (КР) №4	9	15
Контрольная работа (КР) №5	9	15
Промежуточная аттестация	24	40
Зачет с оценкой	-	-
Итоговое тестирование	24	40
ИТОГО по дисциплине	60	100

Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения студентами учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждом семинарском занятии.

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных работ и решения задач.

Контрольные работы проводятся в соответствии с технологической картой изучения дисциплины на 2-ой, 4-ой, 8-ой, 11-ой и 16-ой неделях семестра в соответствии с графиком учебного процесса и могут включать в себя теоретические вопросы, задачи и тесты (в зависимости от степени изученности материала).

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет с оценкой, баллы выставляются по итогам успешного прохождения итогового тестирования. Зачёт с оценкой предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, способности приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачёте с оценкой для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачёте.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
---------------------	-------------------------------------	--------------------	--

90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»		

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>

2. Теория вероятностей // Симушкин, С. В. Методы теории вероятностей: учеб. пособие / С.В. Симушкин. — СПб: Лань, 2020. — 548 с. (ЭБС Лань)

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ресурсы электронно-библиотечной системы «Центра информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ» — URL: www.library.mephi.ru
2. Ресурсы научной электронной библиотеки «elibrary.ru» — URL: www.elibrary.ru
3. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» — URL: www.studentlibrary.ru
4. Федеральная служба статистики РФ. — URL: <http://www.gsk.ru>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо руководствоваться требованиями ОС НИЯУ МИФИ и рабочей программой, составленной согласно Стандарту. Дисциплина предусматривает практические занятия. Изучение курса завершается зачетом. Успешное изучение курса требует посещения аудиторных занятий, активной работы на практических занятиях и выполнения домашних заданий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с перечнем учебной литературы.

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Аудиторные занятия	Необходимым требованием для освоения дисциплины является посещение аудиторных занятий. В ходе занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки. В случае возникновения вопросов обращаться за консультациями к преподавателю. В ходе изучения дисциплины мало ограничиваться лекциями, рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой.
Практические занятия	Практические служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.
Самостоятельная работа	После каждого занятия студенту следует внимательно прочитать и разобрать конспект. Понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения, и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект. Выполнить или доделать выкладки, которые преподаватель предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются). Если преподаватель предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать. При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих одногруппников или сокурсников. Также можно обратиться за помощью к преподавателю.
Контрольная работа	Для подготовки к контрольной работе необходима работа с конспектами лекций и семинаров. Студент должен уметь решать задачи, аналогичные задачам, входящим в его домашнее задание. Решение задач нужно излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и указывая правила и формулы, использованные при решении каждой задачи.

Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к итоговому контролю в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к итоговому контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
--	--

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот);
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;

4. Текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
5. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
6. Конструктор-тестов. Тренажер.
7. Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

1. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru>;
2. ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>; Договор № 11-23-910 от 04.08.2023 (на предоставление права использования программного обеспечения) ЭБС «Издательства Лань». Срок действия: с 01.09.2023 по 31.08.2024.
3. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>; Договор № 09-23-910 от 31.07.2023 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе «ЭБС ЮРАЙТ». Срок действия: с 01.09.2023 по 31.08.2024.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При чтении лекций и проведении практических занятий по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных компьютерами или ноутбуками, экраном и проектором. Для организации групповой работы студентов на практических занятиях используется также флип-чарт.

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя аудиторию для лекционных и семинарских занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном (при необходимости может использоваться переносной экран).

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)
1	Тема 1. Теория вероятностей	Практическое занятие
2	Тема 2. Математическая статистика	Практическое занятие

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 116 часов, включает подготовку к практическим занятиям, решению задач, контрольным работам.

Вопросы для самоконтроля:

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
3. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
4. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
5. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Комбинаторика: размещение, сочетания, перестановки и перестановки с повторениями.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число наступления событий.
12. Формула Пуассона. Закон распределения редких событий.
13. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты.
14. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры.
15. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления.
17. Свойства дисперсии и среднего квадратического отклонения.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частоты.
19. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
20. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того что непрерывная случайная величина примет точное наперед заданное значение.
21. Равномерный закон распределения.
22. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства.
23. Нормированное (стандартное) нормальное распределение. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.

24. Функция нормального распределения случайной величины.
25. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
26. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
27. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.
28. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
29. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
30. Вероятность отклонения частоты от вероятности, частоты от наивероятнейшего числа.

Раздел 2. Математическая статистика

31. Предмет и основные задачи математической статистики.
32. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
33. Вариационные ряды. Виды вариаций. Величина интервала. Накопленные частоты (частоты).
34. Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
35. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.
36. Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.
37. Моменты (начальные и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.
38. Дисперсия альтернативного признака.
39. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.
40. Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.
41. Необходимая численность выборки.
42. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
43. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
44. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
45. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
46. Методы оценивания параметров распределения: метод моментов и метод максимального правдоподобия, свойства полученных этим методом оценок.
47. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
48. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
49. Оценка вероятности по частоты: точечная и интервальная.
50. Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.
51. Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.
52. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.
53. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.
54. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.
55. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.

56. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.

57. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.

58. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения). Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.

59. Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.

60. Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.

14.3. Краткий терминологический словарь

Абсолютно непрерывные случайные величины – случайные величины, у которых существует плотность вероятностей.

Вероятность события - функция события, удовлетворяющая следующим аксиомам теории вероятностей:

1) каждому событию ставится в соответствие неотрицательное число;

1) характеристики положения: математическое ожидание; мода; медиана; асимметрия; эксцесс;

2) вероятность достоверного события равна единице;

2) характеристики рассеивания: дисперсия; среднее квадратичное отклонение; различные центральные моменты, распределения.

3) для любых несовместных событий вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий;

4) аксиома непрерывности: для любой убывающей последовательности событий такой, что их пересечение пусто, предел последовательности вероятностей этих событий равен нулю при n стремящемся к бесконечности.

Дискретная случайная величина – случайная величина, имеющая дискретный спектр.

Достоверное событие в опыте - событие, происходящее обязательно при повторении опыта.

Закон распределения дискретной случайной величины - всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими вероятностями.

Классическим определением вероятности называют отношение числа случаев, благоприятствующих появлению события, к общему числу всех возможных и равновероятных случаев опыта, сводящегося к схеме случаев.

Невозможное событие в опыте - событие, никогда не происходящее при повторении опыта

Независимые события - наступление одного не меняет шансов появления другого.

Непрерывная случайная величина – случайная величина, функция распределения которой непрерывна.

Несовместные события в данном опыте - события, которые не могут произойти в данном опыте одновременно.

Полную группу событий в опыте образуют события, попарно несовместные, в результате опыта хотя бы одно из них происходит обязательно.

Варианта – элемент выборки.

Вариационный ряд - последовательность вариантов, записанных в возрастающем (убывающем) порядке.

Выборочная средняя – среднее арифметическая всех значений выборки.

Гистограмма – геометрическое изображение статистической совокупности.

Доверительный интервал - интервал, который с заданной надежностью содержит заданный параметр.

Интервальная оценка - оценка, которая определяется двумя числами – концами интервала, покрывающего оцениваемый параметр.

Кумулята – кривая накопленных частот.

Конкурирующая (альтернативная) гипотеза - гипотеза, которая противоречит нулевой гипотезе.

Мощность критерия - вероятность попадания критерия в критическую область при условии, что справедлива конкурирующая гипотеза.

Наблюдаемое (эмпирическое) значение - значение критерия, которое вычислено по выборке.

Несмещенная оценка генеральной средней - выборочная средняя.

Несмещенная точечная оценка - точечная оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.

Нулевая (основная) гипотеза - выдвинутая гипотеза.

Область принятия гипотезы - совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу принимают.

Основной принцип проверки статистических гипотез - если наблюдаемое значение критерия принадлежит критической области, то нулевую гипотезу отвергают; если наблюдаемое значение критерия принадлежит области принятия гипотезы, то гипотезу принимают.

Ошибка второго рода - ошибка, которая состоит в том, что будет принята неправильная нулевая гипотеза.

Ошибка первого рода – ошибка, которая состоит в том, что будет отвергнута правильная нулевая гипотеза.

Полигон - геометрическое изображение статистического распределения.

Статистическая гипотеза - гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений.

Статистическая оценка - функция от наблюдаемых случайных величин.

Статистический критерий (критерий) - случайная величина, которая служит для проверки гипотезы.

Статистическое распределение выборки - перечень вариантов вариационного ряда и соответствующих им частот или относительных частот.

Точечная статистическая оценка - статистическая оценка, которая определяется одним числом

Уровень значимости - вероятность ошибки первого рода.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014

г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае обучающийся предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия обучающийся может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия обучающийся должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Яндекс Телемост).

Для этого по договоренности с преподавателем обучающийся в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде

собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составила:

Т.А. Бурцева, профессор отделения социально-экономических наук, доктор экономических наук, профессор

Рецензенты:

О.С. Медведева, доцент кафедры менеджмента, Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, кандидат экономических наук, доцент

Д.В. Тютин, к.э.н., доцент, Калужский филиал РАНХиГС, заведующий кафедрой делового администрирования и рыночной аналитики