

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

**Теория вероятностей, математическая статистика и теория
случайных процессов**

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные	-	ОПК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-1		
	- основы математики	- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования	- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Код компетенции	ОПК-6		
	– основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	– применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	- навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана образовательной программы. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Линейная алгебра», «Математический анализ» и др.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, научно-исследовательский и проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем её ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Форма обучения</i>
	<i>Очная</i>

Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	6/216
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	72
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен	18
Самостоятельная работа (СРС)	90

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

6.1.Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самост оательн ая работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практ ически е заняти я	Семин ары	Лабор аторн ые работ ы	Иные	
1.	Элементы комбинаторики	2		4				9
2.	Случайные события	2		4				9
3.	Простейшие вероятностные схемы	4		8				9
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей	4		8				9
5.	Последовательность независимых испытаний.	4		8				9
6.	Случайные величины	4		8				9
7.	Числовые характеристики случайных величин.	4		8				9
8.	Основные законы распределения	4		8				9
9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	4		8				9
10.	Оценки параметров распределения.	4		8				9

	Проверка статистических гипотез							
	Промежуточная аттестация	18						
	Итого	36		72				90

6.2. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Элементы комбинаторики	Факториал. Принципы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.
2.	Случайные события	Классическая схема абстрактных событий. Опыт, событие. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
6.	Случайные величины	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами.
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.
8.	Основные законы распределения	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.

9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
10.	Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок. Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения.

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Элементы комбинаторики	Факториал. Принципы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.
2.	Случайные события	Классическая схема абстрактных событий. Опыт, событие. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
6.	Случайные величины	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные

		величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами.
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.
8.	Основные законы распределения	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.
9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
10.	Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок. Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Элементы комбинаторики	Факториал. Принципы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.
2.	Случайные события	Классическая схема абстрактных событий. Опыт, событие. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей
4.	Условная вероятность. Теорема умножения	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности

	вероятностей	события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
6.	Случайные величины	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами.
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.
8.	Основные законы распределения	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.
9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
10.	Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок. Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы комбинаторики	Опрос, практическое задание,

		тестирование
2.	Случайные события	Опрос, практическое задание, тестирование
3.	Простейшие вероятностные схемы	Опрос, практическое задание, тестирование
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей	Опрос, практическое задание, тестирование
5.	Последовательность независимых испытаний.	Опрос, практическое задание, тестирование
6.	Случайные величины	Опрос, практическое задание, тестирование
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Опрос, практическое задание, тестирование
8.	Основные законы распределения	Опрос, практическое задание, тестирование
9.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Опрос, практическое задание, тестирование
10.	Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез	Опрос, практическое задание, тестирование

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

1. Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-3957-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145758.html>

2. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Ю. Чудина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-2870-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138385.html>

3. Маталыцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М. А. Маталыцкий, Г. А. Хацкевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 592 с. — ISBN 978-985-06-2855-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90834.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / Е. Ю. Чудина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-4497-2873-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138384.html>

2. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум для студентов направлений подготовки 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент» / Е. Ю. Чудина. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2024. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139434.html>

3. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : Сочинский государственный университет, 2024.

- 54 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
— URL: <https://www.iprbookshop.ru/150403.html>
4. Полякова, О. Р. Элементы теории графов и комбинаторики : учебное пособие / О. Р. Полякова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0750-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
— URL: <https://www.iprbookshop.ru/74358.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. <https://www.rsl.ru/> Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
2. Семейство ОС Microsoft Windows
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (Информационный комплекс)
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся .

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3 Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов

<i>Направление подготовки</i>	Прикладная информатика
<i>Код</i>	09.03.03
<i>Направленность (профиль)</i>	Прикладная информатика в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные	-	ОПК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2 Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.3 Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-1		
	- основы математики	- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования	- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Код компетенции	ОПК-6		
	– основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	– применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	- навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/З АЧЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.

	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.

	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции

ОПК-1

Типовые тесты

Вопрос №1. Упорядочить этапы подготовки данных для анализа

Тип ответа: Упорядочивание

Варианты ответов:

1. Проверка однородности данных для проведения требуемого анализа данных
2. Нормализация переменных
3. Снижение размерности пространства признаков
4. Стандартизованное описание признаков
5. Построение классификационных шкал признаков

Вопрос №2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если все цифры в числе различны?

Варианты ответов:

1. 20
2. 60
3. 10
4. 125

Вопрос №3. Бросают два кубика. Какие из следующих событий случайные?

Тип ответа: Многие из многих

Варианты ответов:

1. $A = \{\text{на кубиках выпало одинаковое число очков}\}$
2. $B = \{\text{сумма очков на кубиках не превосходит 12}\}$
3. $C = \{\text{сумма очков на кубиках равна 11}\}$
4. $D = \{\text{произведение очков на кубиках равно 11}\}$

Вопрос №4. В коробке 3 красных, 3 желтых, 3 зеленых шара. Вытащили наугад 4 шара. Какие из следующих событий невозможные?

Тип ответа: Многие из многих

Варианты ответов:

1. Все вынутые шары одного цвета.
2. Все вынутые шары разных цветов.
3. Среди вынутых шаров есть шары разных цветов.
4. Среди вынутых есть шары всех трех цветов.

Вопрос №5. Бросили один раз два игральных кубика. Какова вероятность того, что на обоих гранях в сумме выпадет 7 очков?

Варианты ответов:

1. $1/36$
2. $1/12$
3. $1/6$
4. $6/12$

Практические задания Контрольная работа

Задача 1.

Методом моментов найти оценку равномерно распределенной на отрезке $[a; b]$ случайной величины X .

Задача 2.

Результаты измерения роста 50 случайным образом отобранных учащихся 4-х классов приведены ниже (в сантиметрах): 151, 148, 155, 149, 151, 156, 152, 152, 153, 148, 155, 153, 155, 151, 150, 151, 150, 149, 152, 153, 153, 154, 142, 150, 155, 151, 152, 142, 149, 148, 151, 150, 151, 147, 153, 152, 155, 151, 141, 149, 147, 152, 147, 152, 151, 155, 150, 150, 152, 153.

Задача 3.

Пусть вероятность изготовления нестандартного изделия при некотором технологическом процессе равна 0,06. Из партии берут изделие и сразу проверяют его качество. Если оно оказывается нестандартным, дальнейшие испытания прекращают, а партию задерживают. Если же изделие оказывается стандартным, берут следующее и т.д., но всего проверяют не более пяти изделий.

Составить закон распределения числа проверяемых изделий.

Задача 4.

Вычислить дисперсию дискретной случайной величины X , где X задана законом распределения:

Значение X	1	2	3
Вероятность	0,2	0,5	0,3

Задача 5.

Монета бросается 4 раза. Построить закон распределения числа выпадения герба.

Задача 6.

Дискретная случайная величина ξ задана законом распределения

ξ	-2	-1		1	1
P	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1

Найти $M(\xi)$, $D(\xi)$ и $\sigma(\xi)$.

Задача 7.

Известно, что в среднем 95% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной продукцию с вероятностью 0,93, если она стандартна, и с вероятностью 0,05, если она нестандартна.

Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие пройдет упрощенный контроль.

Задача 8.

При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,6.

Найти вероятность того, что двигатель начнет работать при третьем включении зажигания.

Задания открытого типа

1. Комбинаторика.
2. Выборки.
3. Упорядоченные и неупорядоченные выборки.
4. Факториал. Свойства факториалов.
5. Сочетания. Свойства сочетаний.
6. Правило суммы и правило произведения.
7. Упорядоченные множества (кортежи).
8. Размещения.
9. Перестановки.
10. Размещения с повторениями.
11. Комбинаторные уравнения.
12. Случайные события и случайные величины. Вероятностная модель.
13. Сумма и произведение событий.
14. Дополнительное событие.
15. Достоверное и невозможное события.
16. Независимые и несовместные события
17. Вероятность события.
18. Полная группа.
19. Элементарное событие.
20. Базис равновероятных элементарных событий.
21. Сумма и произведения вероятностей.
22. Формула полной вероятности
23. Формула Байеса.
24. Аксиоматика Колмогорова.
25. Измеримые пространства.

Типовые тесты

Вопрос №1. Отбор типа «берется каждый пятый предмет в генеральной совокупности» называется

Варианты ответов:

1. Простым случайным
2. Типическим
3. Механическим
4. Серийным

Вопрос №2. Вариационным рядом называется

Варианты ответов:

1. Последовательность вариантов, записанных в возрастающем порядке
2. Наблюдаемые значения
3. Статистическое распределение выборки
4. Относительные частоты

Вопрос №3. Статистическую оценку называют несмещенной если...

Варианты ответов:

1. ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.
2. ее математическое ожидание не равно оцениваемому параметру.
3. при заданном объеме выборки она имеет наименьшую возможную дисперсию.
4. при очень большом объеме выборки она стремится к оцениваемому параметру

Вопрос №4. Размах вариационного ряда

x_i 9 15 18

n_i 7 23 14

равен

Варианты ответов:

1. 15
2. 23
3. 18
4. 9

Практические задания

№1

Имеются следующие показатели внешней торговли за 2 года:

№ п/п	Наименование товара	Базисный год		Отчетный год	
		Цена, тыс.руб	Объем, т	Цена, тыс.руб	Объем, т
1	А	10	20	12	25
2	В	5	30	4	40

Определить:

1 Индивидуальные индексы:

1. цен;
2. физического объема (количества проданных товаров по видам);
3. стоимости (товарооборота).

2. Общие индексы:
 1. цен;
 2. физического объема (количества проданных товаров по видам;
 3. стоимости (товарооборота).
3. Размер экономии показателей от снижения цен на рынке.

№2

Задан закон распределения случайной величины X:

Значение	-1		1	3	5
Вероятность	0,1	0,2	0,3	0,15	0,25

Нарисовать полигон распределения.

Задания открытого типа

1. Повторение испытаний.
2. Формула Бернулли.
3. Следствия формулы Бернулли.
4. Наивероятнейшее число появления события.
5. Формула Муавра-Лапласа.
6. Функция Лапласа.
7. Дискретные случайные величины
8. Законы распределения вероятностей случайных величин
9. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
10. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
11. Числовые характеристики положения случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, их свойства.
12. Числовые характеристики рассеивания случайной величины: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.
13. Числовые характеристики случайной величины. Начальные и центральные моменты. Центрированная случайная величина.
14. Биномиальное распределение случайной величины. Определение, законы, числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
16. Равномерное распределение случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
17. Показательное распределение случайной величины: определение, законы, числовые характеристики.
18. Показательный закон надежности. Функция надежности. Интенсивность отказов.
19. Генеральная и выборочная совокупность. Классификация выборки.
20. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
21. Статистическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
22. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
23. Статистические гипотезы.
24. Числовые характеристики статистического распределения. Генеральная и выборочная средняя.
25. Генеральная и выборочная дисперсия.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.