

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2025 14:47:56
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Экономики и менеджмента
Кафедра	Автоматизированных систем обработки информации и управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы обработки статистических данных

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профили	Информационные технологии и искусственный интеллект в бизнесе
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы обработки статистических данных» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 27.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы «Математические методы обработки статистических данных»

доцент
Заведующий кафедрой:

Е.Н. Вахромеева
Е.И. Травкин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Математические методы обработки статистических данных» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Математические методы обработки статистических данных» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- Дифференциальное и интегральное исчисления.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Интеллектуальные методы анализа данных
- Инструменты обработки больших данных
- Управление на основе данных.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Математические методы обработки статистических данных» являются:

- ознакомление с основными методами математической статистики и теории вероятностных процессов;
- изучение основных моделей, методов и задач статистической обработки данных
- изучение алгоритмов решения задач статистической обработки данных;
- применение методов статистической обработки данных для решения практических задач обработки информации и управления;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен реализовывать проекты цифровой трансформации предприятий в самостоятельно выбранной предметной области, в том числе разрабатывать новые информационные и цифровые продукты путем применения существующих информационных и цифровых технологий, а также их адаптации под заданные условия, требования и ограничения	ИД-ПК-2.1 Определение принадлежности задачи профессиональной деятельности заданному классу и предметной области	– Формирует задачи обработки данных. – Предлагает несколько путей решения поставленной задачи. – Определяет достижимость и оценивает оптимальность выбранного пути достижения цели (полноту, не избыточность и непротиворечивость набора решаемых задач). – Владеет необходимым математическим аппаратом для обработки статистических данных
	ИД-ПК-2.2 Выбор оптимального набора инструментальных средств и ИТ-методов решения профессиональной задачи в рамках предметной области	– Оценивает возможность самостоятельного решения задачи – Оценивает качество решения типовых задач обработки статистических данных и их автоматизации в соответствии с требованиями ИТ-индустрии. – Прогнозирует зависимость результата достижения цели от качества решения задачи обработки данных. – Самостоятельно использует типовые инструменты контроля решения задач математической обработки статистических данных.
	ИД-ПК-2.3 Адаптация современных методов и алгоритмов под конкретные задачи выбранной предметной области	– Определяет тип конкретной задачи обработки данных, ее соответствие компетенциям и возможностям определенной ИТ-организации. – Определяет возможность применения известных алгоритмов обработки данных и средств автоматизации этих алгоритмов. – Определяет требующиеся для решения типовой задачи обработки данных типы ресурсы.
	ИД-ПК-2.4 Использование ИТ-инструментов для решения задачи в выбранной предметной области	– Владеет информацией о существующих инструментальных программных средствах обработки данных – Умеет использовать как специализированные, так и общедоступные инструментальные средства для обработки статистических данных – Умеет отобразить результаты анализа статистических данных в виде, удобном для анализа и дальнейшего применения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	6	з.е.	192	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	экзамен	192	34		26	8		92	32
Всего:	экзамен	192	34		26	8		92	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная ра- бота, час	Виды и формы контрольных мероприя- тий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успе- ваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индиви- дуальные заня- тия, час	Практическая подготовка, час		
	Третий семестр						
	Раздел I. Вероятностные и статистические основы обработки данных	17		13	4	46	1. Защита домашнего задания 2. Проверка отчетов по лабораторным работам ·
ИД-ПК-2.1	Тема 1.1. Вероятностные основы.	8		7	1	23	
ИД-ПК-2.1	Лекция 1. Основные формулы теории вероятностей	2				2	
ИД-ПК-2.1	Лабораторная работа 1. Основные формулы теории вероятностей			2		3	
ИД-ПК-2.1	Лекция 2. Распределения случайных величин	2				2	
ИД-ПК-2.1	Лабораторная работа 2. Распределения случайных ве- личин			2		4	
ИД-ПК-2.1	Лекция 3. Числовые характеристики случайных вели- чин	2				2	
ИД-ПК-2.1	Лабораторная работа 3. Числовые характеристики случайных величин			1	1	4	
ИД-ПК-2.1	Лекция 4. Случайные векторы	2				2	
ИД-ПК-2.1	Лабораторная работа 4. Случайные векторы			2		4	
ИД-ПК-2.1	Тема 1.2. Статистические основы	9		6	3	23	
ИД-ПК-2.2	Лекция 5. Выборки	1				2	
ИД-ПК-2.2	Лабораторная работа 5. Выборки			1	1	2	
ИД-ПК-2.2	Лекция 6. Точечное оценивание	2				2	
ИД-ПК-2.2	Лабораторная работа 6. Точечное оценивание			1	1	2	

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная ра- бота, час	Виды и формы контрольных мероприя- тий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успе- ваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индиви- дуальные заня- тия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.2	Лекция 7. Интервальное оценивание	2				2	
ИД-ПК-2.2	Лабораторная работа 7. Интервальное оценивание			1	1	3	
ИД-ПК-2.2	Лекция 8. Проверка гипотез	2				2	
ИД-ПК-2.2	Лабораторная работа 8. Проверка гипотез			1		3	
ИД-ПК-2.2	Лекция 9. Однофакторный дисперсионный анализ	2				2	
ИД-ПК-2.2	Лабораторная работа 9. Однофакторный дисперсион- ный анализ			2		3	
	Раздел II. Основные технологии обработки статисти- ческих данных	17		13	4	46	
ИД-ПК-2.3	Тема 2.1. Задачи дисперсионного и регрессионного анализа	8		6	2	23	
ИД-ПК-2.3	Лекция 10. Дисперсионный анализ	2				2	
ИД-ПК-2.3	Лабораторная работа 10. Дисперсионный анализ			2		3	
ИД-ПК-2.3	Лекция 11. Регрессионный анализ	2				2	
ИД-ПК-2.3	Лабораторная работа 11. Регрессионный анализ			1	1	4	
ИД-ПК-2.3	Лекция 12. Многофакторный регрессионный анализ	2				2	
ИД-ПК-2.3	Лабораторная работа 12. Многофакторный регресси- онный анализ			1	1	4	
ИД-ПК-2.3	Лекция 13. Планирование экспериментов и наблюде- ний	2				2	
ИД-ПК-2.3	Лабораторная работа 13. Планирование эксперимен- тов и наблюдений			2		4	
ИД-ПК-2.3	Тема 2.2. Задачи анализа динамики данных	4		4		10	
ИД-ПК-2.4	Лекция 14. Временные ряды	2				2	
ИД-ПК-2.4	Лабораторная работа 14. Временные ряды			2		3	
ИД-ПК-2.4	Лекция 15. Корреляционный и спектральный анализ	2				2	

Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная ра- бота, час	Виды и формы контрольных мероприя- тий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успе- ваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индиви- дуальные заня- тия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-2.4	Лабораторная работа 15. Корреляционный и спек- тральный анализ			2		3	
ИД-ПК-2.4	Тема 2.3. Задачи распознавания и классификации	5		3	2	13	
ИД-ПК-2.4	Лекция 16. Кластер анализ	2				2	
ИД-ПК-2.4	Лабораторная работа 16. Кластер анализ			1	1	4	
	Лекция 17. Факторный анализ	3				2	
	Лабораторная работа 17. Факторный анализ			2	1	5	
Все индикаторы	Экзамен					32	Устный экзамен по билетам.
	ИТОГО за третий семестр	34		26	8	124	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Вероятностные и статистические основы обработки данных	
Тема 1.1.	Вероятностные основы	Случайные, достоверные, невозможные события. Алгебра событий. Понятие вероятности. Зависимые, независимые, совместные, несовместные события. Полная группа событий. Формулы сложения, умножения вероятностей. Нормировка вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение вероятностных задач. Понятие случайной величины. Связь случайной величины и случайного события. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятностей. Параметры распределений. Свойства распределений. Схема Бернулли. Распределения: биномиальное, геометрическое, Пуассона. Нормальное распределение. Задачи вычисления и оценки вероятности случайных событий. «Типовые» распределения: равномерное, нормальное, экспоненциальное, биномиальное, Пуассона, геометрическое. Их параметры, графическое представление и свойства. Числовые характеристики случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Медиана, размах, асимметрия, эксцесс. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Случайные векторы, условные распределения, зависимость и корреляция случайных величин.
Тема 1.2.	Статистические основы.	Задачи и методы математической статистики. Выборка данных и способы ее получения. Точечные оценки распределений, числовых характеристик и параметров. Методы максимального правдоподобия и моментов. Интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Примеры интервальных оценок и проверки гипотез.
Раздел II.	Основные технологии обработки статистических данных	
Тема 2.1.	Задачи дисперсионного и регрессионного анализа	Модели дисперсионного анализа. Многофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов. Процедура и алгоритмы нелинейного многофакторного регрессионного анализа. Регрессионные модели временных рядов. Процедура и алгоритмы линейного многофакторного регрессионного анализа.
Тема 2.2.	Задачи анализа динамики данных	Задача, методы, алгоритмы и виды спектрального анализа статистических данных временных рядов. Регрессионный анализ временных рядов. Корреляционный и спектральный анализы временных рядов.
Тема 2.3.	Задачи распознавания и классификации	Задача, методы, алгоритмы и виды факторного анализа статистических данных. Задача, методы, алгоритмы и виды последовательного кластерного анализа статистических данных.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Базовые функции статистической обработки данных в Excel	Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопроводение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2
2.	Базовые функции статистической обработки в Matlab	Самостоятельно разработать Презентацию и написать краткое сопроводение к Слайдам	Краткий текст-сопровождение к Презентации	2

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяется следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Лабораторные занятия	34	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2 ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-23 ИД-ПК-2.4
высокий	85-100	отлично	Обучающийся: -грамотно и исчерпывающе анализирует задачу обработки статистических данных, - аргументированно разрабатывает математическую модель системы через описание задачи -обоснованно подбирает рациональный метод ее решения; – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – показывает способности в понимании и практическом использовании классических методов решений вероятностных и статистических задач – дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников ; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области вероятностных и статистических задач; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.		
повышенный	70-84	хорошо	Обучающийся: -достаточно полно анализирует задачу обработки статистических данных, - аргументированно использует существующие математические модели системы через описание задачи – - различает и сравнивает методы ее решения – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;		

			– анализирует применение методов решения статистических задач инноваций в методах и интерпретации результатов; – способен провести анализ получаемого решения, включая возможные варианты метода решения. – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55-69	удовлетворительно	Обучающийся: - с неточностями анализирует задачу обработки статистических данных, частично знает основные методы их решения; - фрагментарно различает основные понятия теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов; – - ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает принятую в теории вероятностей и математической статистике терминологию; – анализирует задачи и их практическое применение, с затруднениями описывает области практического применения. – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0-54	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «задача – формализация – модель – метод решения – получение решения – анализ результата»; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1	Домашнее задание 1 (тема «Основные формулы теории вероятностей»)	Задачи на вычисление вероятностей случайных событий.. Например: Три точки случайным образом падают на отрезок. Какова вероятность того, что из отрезков, равных координатам точек, можно построить треугольник..	ИД-ПК-2.1
2	Домашнее задание 2 (тема «Распределения случайных величин»)	Задачи на вычисление вероятностей для случайных величин. Например: Случайная величина распределена по нормальному закону со средним 4 и среднеквадратическим отклонением 2. Найти вероятность того, что модуль этой случайной величины не превысит 4.	ИД-ПК-2.1
3	Домашнее задание 3 (тема «Числовые характеристики случайных величин»)	Задачи на вычисление числовых характеристик случайных величин. Например: Случайная величина z распределена по нормальному закону со средним 4 и среднеквадратическим отклонением 2. Чему равны математическое ожидание и дисперсия $4z - 3$?	ИД-ПК-2.1
4	Домашнее задание 4 (тема «Случайные векторы»)	Задачи на вычисление корреляции случайных величин. Например: Случайные величины X и Y независимы. Чему равен коэффициент корреляции величин $X - Y$ и $X + Y$?	ИД-ПК-2.1
5	Домашнее задание 5 (тема «Выборки»)	Задачи на обработку выборки Например:	ИД-ПК-2.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Дана выборка из 200 чисел. Построить гистограмму выборочных данных-	
6	Домашнее задание 6 (тема «Точечное оценивание»)	Задачи на получение точечных оценок Например: Дана выборка из 200 чисел. Найти точечные оценки: математического ожидания, дисперсии. Точечные оценки распределения, медианы, моды, интердецильного размаха	ИД-ПК-2.2
7	Домашнее задание 7 (тема «Интервальное оценивание»)	Задачи интервального оценивания Например: Дана выборка из 200 чисел. Найти точечные и интервальные оценки: математического ожидания, дисперсии. Точечные оценки распределения, медианы, моды, интердецильного размаха	ИД-ПК-2.2
8	Домашнее задание 8 (тема «Проверка гипотез»)	Задачи на проверку статистических гипотез Например: Дана выборка из 20 значений нормальной случайной величины. Найти интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Проверить гипотезы о законе распределения по критерию Колмогорова – Смирнова, о математическом ожидании по критерию Стьюдента и дисперсии по критерию хи-квадрат	ИД-ПК-2.2
9	Домашнее задание 9 (тема «Однофакторный дисперсионный анализ»)	Задачи на однофакторный дисперсионный анализ Например Даны объемы продаж 4 торговых точек по дням недели. Проверить гипотезу о незначимости различия между точками в объеме ежедневных продаж.	ИД-ПК-2.3
10	Домашнее задание 10 (тема «двухфакторный дисперсионный анализ»)	Задачи на двухфакторный дисперсионный анализ Например Даны объемы продаж 4 торговых точек по дням недели. Проверить гипотезу о незначимости различия между точками в объеме ежедневных продаж и по дням недели.	ИД-ПК-2.3
11	Домашнее задание 11 (тема «Регрессионный анализ»)	Задачи на получение однофакторной линейной регрессионной модели.	ИД-ПК-2.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Например: Заданы 20 значений одного фактора и зависимой переменной. Построить регрессионную модель, проверить ее адекватность и значимость коэффициентов регрессии.	
12	Домашнее задание 12 (тема «Многофакторный регрессионный анализ»)	Задачи на получение многофакторной линейной регрессионной модели. Например: Заданы 50 значений двух факторов и зависимой переменной. Построить регрессионную модель, проверить ее адекватность и значимость коэффициентов регрессии.	ИД-ПК-2.3
13	Домашнее задание 13 (тема «Планирование экспериментов и наблюдений»)	Задачи на получение планирование экспериментов и наблюдений. Например: Построить план эксперимента для 4 факторов и модели 2-го порядка.	ИД-ПК-2.3
14	Домашнее задание 14 (тема «Временные ряды»)	Задачи на обработку временного ряда. Например: Выполнить графический анализ временного ряда	ИД-ПК-2.4
15	Домашнее задание 15 (тема «Корреляционный и спектральный анализ»)	Найти автокоррелограмму и спектр временного ряда Например: Задан временной ряд. Вычислить и построить графики его автокорреляционной функции и частотного спектра. Использовать автоматизацию в пакетах Excel и Matlab.	ИД-ПК-2.4
16	Домашнее задание 16 (тема «Кластер анализ»)	Выполнить кластер – анализ для заданного набора данных. Например Задана числовая матрица 20 x 3. Провести последовательный кластер анализ данных.	ИД-ПК-2.4
17	Домашнее задание 17 (тема «Факторный анализ»)	Выполнить факторный анализ для заданного набора данных. Например Задана числовая матрица 20 x 5. Выделить подмножество значимых факторов..	ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
18.	Защита ЛР 1. Основные формулы теории вероятностей	Примеры вопросов 1. Объясните формулу вероятности противоположного события. 2. Объясните формулу вероятности достоверного события 3. Объясните формулу вероятности невозможного события	ИД-ПК-2.1
19.	Защита ЛР 2. Распределения случайных величин	Примеры вопросов Свойства нормального распределения 2. Свойства равномерного распределения 3. Свойства биномиального распределения	ИД-ПК-2.1
20.	Защита ЛР 3. Числовые характеристики случайных величин	Примеры вопросов Математическое ожидание случайной величины и его свойства 2. Дисперсия случайной величины и ее свойства 3. Среднеквадратическое отклонение случайной величины и его свойства	ИД-ПК-2.1
21.	Защита ЛР 4. Случайные векторы	Примеры вопросов 1. Примеры случайных векторов 2. Распределения случайных векторов и их свойства 3. Условные распределения компонентов	ИД-ПК-2.1
22.	Защита ЛР 5. Выборки	Примеры вопросов 1. Виды выборок 2. Простая случайная выборка и ее свойства 3. Распределение простой случайной выборки	ИД-ПК-2.2
23.	Защита ЛР 6. Точечное оценивание	Примеры вопросов 1. Метод максимального правдоподобия 2. Функция правдоподобия 3. Метод наименьших квадратов	ИД-ПК-2.2
24.	Защита ЛР 7. Интервальное оценивание	Примеры вопросов Метод Фишера 2. Интервальная оценка математического ожидания 3. Интервальная оценка дисперсии	ИД-ПК-2.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
25.	Защита ЛР 8. Проверка гипотез	Примеры вопросов 1. Принцип Неймана - Пирсона 2. Примеры статистических гипотез 3. Классификация гипотез	ИД-ПК-2.2
26.	Защита ЛР 9. Однофакторный дисперсионный анализ	Примеры вопросов 1. Задача дисперсионного анализа 2. Условия применения дисперсионного анализа 3. Разложение общей вариации на частные	ИД-ПК-2.3
26.	Защита ЛР 10. Дисперсионный анализ	Примеры вопросов 1. Задача двухфакторного дисперсионного анализа 2. Условия применения двухфакторного дисперсионного анализа 3. Разложение общей вариации на частные для двухфакторного дисперсионного анализа	ИД-ПК-2.3
27.	Защита ЛР 11. Регрессионный анализ	Примеры вопросов 1. Задача однофакторного регрессионного анализа 2. Условия применения однофакторного регрессионного анализа 3. Метод наименьших квадратов	ИД-ПК-2.3
28.	Защита ЛР 12. Многофакторный регрессионный анализ	Примеры вопросов 1. Задача многофакторного регрессионного анализа 2. Условия применения многофакторного регрессионного анализа 3. Метод наименьших квадратов для многофакторного регрессионного анализа	ИД-ПК-2.3
29.	Защита ЛР 13. Планирование экспериментов и наблюдений	Примеры вопросов 1. Задача планирования эксперимента 2. Различие между натурным и модельным экспериментом 3. Требования к планам	ИД-ПК-2.3
30.	Защита ЛР 14. Временные ряды	Примеры вопросов 1. Модели временных рядов 2. Выделение трендов	ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		3. Автоматизация выделения трендов	
31.	Защита ЛР 15. Корреляционный и спектральный анализ	Примеры вопросов 1. Что такое автокорреляционная функция? 2. Что такое интервал корреляции? 3. Что такое белый шум?	ИД-ПК-2.4
32.	Защита ЛР 16. Кластер анализ	Примеры вопросов 1. Задача кластер - анализа 2. Что такое кластер? 3. Исходные данные для кластер – анализа=	ИД-ПК-2.4
33.	Защита ЛР 17. Кластер анализ	Примеры вопросов 1. Задача факторного анализа 2. Что такое факторы? 3. Исходные данные для факторного анализа	ИД-ПК-2.4

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Выполнение лабораторных работ	К каждой из лабораторных работ должны быть представлены: выполнение лабораторной работы, защита лабораторной работы, отчет по лабораторной работе	5 баллов	5
	К каждой из лабораторных работ должны быть представлены: выполнение лабораторной работы, защита лабораторной работы, отчет по лабораторной работе. В защите/отчете/лабораторной работе были допущены недочеты, которые не были исправлены	4 балла	4
	К каждой из лабораторных работ должны быть представлены: выполнение лабораторной работы, защита лабораторной работы, отчет по лабораторной работе. Работа была выполнена не в полном объеме, при защите лабораторной работы были допущены более 3х недочетов или ошибок	3 балла	3
	Лабораторная работа не защищена студентом, ответы на вопросы не были	0-2 балла	2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	получены		
Выполнение домашних заданий	Задание выполнено полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике		5
	Задание выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Задание выполнена полностью. Допущены грубые ошибки.		3
	Задание выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен: в устной форме, включающей 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание	Билет 1: 1. Основные свойства и характеристики линейных регрессионных моделей и методов их получения. 2. Виды временных рядов и методы их анализа. 3. В партии из 8 деталей имеется 5 стандартных. Найти вероятность того, что среди трех взятых наудачу деталей будет одна стандартная. Билет 2 1. Дисперсионный анализ, его виды, алгоритмы и процедуры. 2. Задача и методы кластерного анализа многомерных статистических данных. 3. СВ X распределена по геометрическому закону $Ge(r=0.2)$. Найти вероятность события $0 < X < 3$ и $1 < X < 5$.	ИД-ПК-2.1, ИД-ПК-2.2, ИД-ПК-2.3, ИД-ПК-2.4

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу; – логично и доказательно раскрывает задачу, предложенную в вопросе; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	21-30	5
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	11-20	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание вопроса, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	6-10	3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0-5	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- посещение без пропусков	0 - 2 балла	
- выполнение домашних заданий	0 - 34 баллов	
- защита лабораторных работ	0 - 34 балла	
Промежуточная аттестация: Экзамен	0 – 30 баллов	
Итого за семестр	80 – 100 баллов	5
	60 – 79 баллов	4
	40 – 59 баллов	3
	0-39 балла	н/а

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитории № 1217-1219, 1223, 1225, 1226: компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 2	
Аудитория №1326: компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 19 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»-

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

[illegible]

1	Севостьянов П.А.	Лекции по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»	Видеозапись и презентации по темам	- М.:РГУ им. А.Н. Косыгина	2021	ЭИОС локальная сеть университета	9 лекций, 3,8 Гб.
---	------------------	---	------------------------------------	----------------------------	------	-------------------------------------	-------------------

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры