Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2026 14:47:05
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ данных

Направление подготовки/специальность
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/специализация
Системная аналитика больших данных

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2026 г.

Разработчик:

К.п.н., доцент / Н.И. Царькова /

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
К.э.н., профессор / С.В. Суворов /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 7
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Семинарские/практические занятия (нет) 9
3.6. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) (нет) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 14
7.3 Оценочные средства 16
7.3.1 Контрольные вопросы для зачета и экзамена 16

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Анализ данных» следует отнести:

формирование теоретических знаний о современных принципах, методах и средствах анализа данных, практических умений и навыков по применению современных методов анализа данных в различных сферах человеческой деятельности.

подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств анализа данных.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Анализ данных» следует отнести:

- изучение существующих технологий подготовки данных к анализу;
- изучение основных методов поиска закономерностей, связей, правил в табулированных массивах данных большого объема; иллюстрированного их применения в различных областях деятельности;
- изучение методов статистического анализа данных;
- овладение практическими умениями и навыками реализации технологий анализа данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями;
- изучение принципов организации и проведения аналитического исследования; решение практических задач с целью прогнозирование и выработка рекомендаций.

формирование умений и навыков применения универсальных программных пакетов и аналитических платформ для анализа данных

Обучение по дисциплине «Анализ данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: разработать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть: методиками разработки и

	управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа для разрабатывания математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.3. Владеть: навыками разработки математических моделей и их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)», а именно к блоку Б.1.3.3 Модуль "Информационные технологии и анализ данных".

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП:

Теоретические основы информатика;

Математический анализ;

Линейная алгебра;

Теория вероятностей и математическая статистика

Эконометрические методы исследования

Современные проблемы прикладной математики и информатики

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин ОП:

Интеллектуальный анализ данных

Технологии анализа Big Data

Научно-исследовательская работа

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
1	**Аудиторные занятия**	**56**		
	В том числе:			
1.1	Лекции	18		18
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	38	20	18
2	**Самостоятельная работа**	**160**		
	В том числе:		52	108
2.1	…			
2.2	…			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого:	**216**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Тема 1.	16			4		12
1.2	Тема 2.	24			6		18
1.3	Тема 3	8			2		6
1.4	Тема 4	24			6		18
2	Раздел 2						
2.1	Тема 1	2	2				
2.2	Тема 2	32	4		4		24
2.3	Тема 3	18	4		2		12
2.4	Тема 4	30	2		4		24
2.5	Тема 5	16	2		2		12
2.6	Тема 6	16	2		2		12
2.7	Тема 7	30	2		4		24
Итого		**216**	**18**		**38**		**160**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1.

Модели парной линейной регрессии и корреляции. Метод наименьших квадратов. Средняя ошибка аппроксимации. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера.

Тема 2.

Множественная регрессия и корреляция. Стандартизированное уравнение множественной регрессии. Частный коэффициент корреляции. Частный критерий Фишера. Предпосылки МНК. Фиктивные переменные.

Тема 3.

Модели нелинейной парной регрессии и корреляции. Индекс корреляции. Индекс детерминации. Коэффициент эластичности. Выбор лучшей нелинейной модели парной регрессии и корреляции.

Тема 4.

Системы эконометрических уравнений и временные ряды. Проблема идентификации модели. Основные методы оценки структурной формы модели. Аддитивная и мультипликативные модели временного ряда. Автокорреляция остатков. Критерий Дарбина –Уотсона.

Раздел 2.

Тема 1.

Введение в анализ данных. Примеры подходов к статистическому анализу данных. Случайные события и случайные величины, их числовые характеристики

Тема 2.

Законы распределения случайной величины. Регрессионно- корреляционный анализ. Случайные события. Случайная величина. Законы распределения случайной величины. Связь между случайными величинами. Корреляция.

Тема 3.

Проверка статистических гипотез. Гипотеза о равенстве дисперсий. Критерий Фишера. Проверка адекватности уравнения регрессии (математической модели). Математическое описание случайных сигналов системах управления. Сравнение нескольких средних

Тема 4.

Дисперсионный анализ. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Тема 5.

Графическое представление данных. Полигон распределения. Кумулята. Гистограмма.

Диаграммы различного вида. Сводные таблицы. Типы графических представлений. Преимущества и недостатки использования графической системы.

Тема 6.

Современное программное обеспечение для статистического анализа эмпирических данных. MS SPSS Statistics. Система R. Пакеты Ggplot2, Data. table, Dplyr, Tidy, Shiny, Ploty, Knitr, Caret. Python. NumPy, SciPy, Matplotlib, Pandas, Scikit Learn, Statsmodels, Seaborn, SymPy библиотеки.

Тема 7.

Особенности работы с большими данными для анализа. Принципы работы с большими данными. MapReduce. Характеристики больших данных. Классификация больших данных. Инструменты для обработки больших данных. Примеры использования аналитики на основе Big Data: бизнес, IT, медиа. Проблемы анализа и обработки большого объема данных.

3.4 **Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий**

Указываются темы занятий.

3.4.2 Лабораторные занятия

Раздел 1.

Лабораторная работа 1.

Модели парной линейной регрессии и корреляции.

Лабораторная работа 2.

Множественная регрессия и корреляция.

Лабораторная работа 3.

Модели нелинейной парной регрессии и корреляции.
Лабораторная работа 4.
Системы эконометрических уравнений и временные ряды.
Раздел 2.
Лабораторная работа 1.
Законы распределения случайной величины. Регрессионно- корреляционный анализ.
Лабораторная работа 2.
Проверка статистических гипотез.
Лабораторная работа 3.
Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ.
Лабораторная работа 4.
Дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.
Лабораторная работа 5.
Графическое представление данных.
Лабораторная работа 6.
Статистический анализ организованных данных.
Лабораторная работа 7.
Сводные таблицы и срезы для описания

3.5 Семинарские/практические занятия (нет)

3.6. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) (нет)

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1.Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018 №13.

2. Приказ Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86 "О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства бразования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N636"(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).

3. Приказ ректора Московского политехнического университета от 01.09.2016 No 128-ОД о введение в действие положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

4.2 Основная литература

1. Кузьмин, В. И. Методы анализа данных : учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзаов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 155 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171433

2. Крутиков, В. И. Анализ данных : учебное пособие / В. И. Крутиков, В. В. Мешечкин. — Кемерово : КемГУ, 2025. — 138 с. — ISBN 978-5-8353-1770-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61396

3.Низаметдинов, Ш. У. Анализ данных : учебное пособие / Ш. У. Низаметдинов, В. П. Румянцев. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2025. — 288 с. — ISBN 978-5-7262-1687-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75847

…

4.3 Дополнительная литература

1. Лаговский, Б. А. Информационное обеспечение систем анализа данных : учебное пособие / Б. А. Лаговский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171549

2. Каган, Е. С. Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие / Е. С. Каган. — Кемерово : КемГУ, 2025. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2413-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134318

3. Приходько, М. А. Математическая статистика и анализ данных / М. А. Приходько, А. В. Приходько. — Омск : Омский ГАУ, 2024. — 60 с. — ISBN 978-5-89764-460-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60684

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР «Анализ данных» https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9702

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License
3. Python.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. не предусмотрено

5 Материально-техническое обеспечение

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или

иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием. Компьютерные классы А4811, А4810, А4809, А4805. Мультимедийные доски

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задания и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке лабораторных работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

3. Текущий и промежуточный контроль проходит с учетом балла-рейтинговой системы оценивания.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания могут быть составлены для различных видов учебной работы, в том числе аудиторной, самостоятельной, подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции и аудиторные занятия, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете или экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

 выполнение лабораторных работ, зачет, экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: разработать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта				
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности				
ОПК-3.1. Знать: принципы, методы и средства анализа для разрабатывания математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать математические модели и проводить их анализ при	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.3. Владеть: навыками разработки математических моделей и их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		переносе на новые ситуации.		

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Шкалы оценивания результатов лабораторных работ, курсовых работ, курсовых проектов

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Задание выполнено полностью и в срок. Отсутствуют ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент уверенно отвечает на контрольные вопросы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с любыми незначительными изменениями в задании.
Хорошо	Задание выполнено полностью и в срок. Присутствуют незначительные ошибки в полученном результате. При процедуре защиты студент правильно отвечает на вопросы о ходе работы, оперирует приобретенными знаниями и умениями, однако возможны незначительные ошибки на дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с большинством незначительных изменений в задании.
Удовлетворительно	Задание выполнено либо со значительными ошибками, либо с опозданием. При процедуре защиты студент некорректно

	отвечает на некоторые дополнительные вопросы, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Студент объясняет все этапы получения результата, его характеристики и причины их значений. Способен при необходимости доработать полученные результаты в соответствии с лишь некоторыми незначительными изменениями в задании.
Неудовлетворительно	Задание полностью не выполнено, либо выполнено не в срок и с грубыми ошибками. При процедуре защиты студент некорректно отвечает на большинство дополнительных вопросов, в том числе и на вопросы для самоконтроля. Не может объяснить этапы выполнения задания, характеристики и свойства полученного результата, причины и взаимосвязи между ними, исходными данными и своими действиями. Неспособен доработать полученные результаты в соответствии с незначительными изменениями в задании.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации определена в п 5.6 «Положении о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», утвержденным приказом ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД. В случае внесения изменений в документ или утверждения нового Положения, следует учитывать принятые правки.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. При этом используется балльно-рейтинговая система, включающая следующие критерии оценки.

Критерий	**Значение критерия**
Выполнение лабораторных работ в лабораториях университета	5 баллов за каждую выполненную лабораторную работу в лабораториях университета.
Выполнение и защита лабораторных работ согласно графику	+15 баллов за каждую защищенную без ошибок лабораторную работу; +10 балл за каждую защищенную лабораторную

контроля освоения дисциплины.	работу с 2 ошибками или 4 недочетами. +5 балл за каждую защищенную лабораторную работу с 3 ошибками или 5-6 недочетами, или защищенную позднее срока сдачи согласно графику контроля освоения дисциплины. Максимальное значение критерия – не более 15 баллов.
Невыполнение и/или отсутствие защиты (защита с оценкой «неудовлетворительно») лабораторных работ.	-15 баллов за каждую невыполненную или незащищенную лабораторную работу;
Выполнение контрольных работ	Контрольная работа оценивается согласно критериям оценки контрольной работы. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на контрольной работе: +100 баллов за каждую выполненную без ошибок и недочетов контрольную работу. Максимальное значение критерия – не более 200 баллов.
Выполнение экзаменационного задания	Экзаменационное задание оценивается согласно критериям оценки, приведенном в программе экзаменационного задания. Максимальное значение критерия – 100 баллов.

Максимальная сумма набираемых по дисциплине баллов – 640. С началом каждого нового семестра изучения дисциплины набранные баллы обнуляются и рейтинг студента ведется заново. Перевод набранных баллов в оценку промежуточной аттестации производится согласно следующей таблице.

Оценка по балльно-рейтинговой системе	**Оценка по итоговой аттестации**
0 … 280	Неудовлетворительно
281 … 400	Удовлетворительно
401 … 520	Хорошо
521 … 640	Отлично

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Контрольные вопросы для зачета и экзамена

1.Что называется, случайным событием? Дайте определения достоверного и невозможного событий.

2.Какие события называются: несовместными, равновозможными и противоположными?

3.Что называют пространством элементарных исходов?

4.Дайте определение суммы событий. Приведите примеры сумм событий.

5.Дайте определение произведения событий. Приведите примеры произведения двух событий.

6.Сформулируйте теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.

7.Сформулируйте определение зависимых и независимых событий. Приведите формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

8.Дайте определение условной вероятности. Сформулируйте теорему о полной вероятности.

9.Дайте определение случайной величины и закона её распределения. Перечислите типы случайных величин. Что называют рядом распределения дискретной случайной величины?

10.Дайте определение математического ожидания для дискретной и непрерывной случайных величин. Перечислите свойства математического ожидания.

11.Дайте определение плотности распределения случайной величины. Укажите основные свойства функции плотности распределения.

12.Как определяется система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Как определяется закон распределения двумерной случайной величины.

13.Классификация методов анализа данных. Этапы анализа данных: выявление закономерностей, прогнозирование, анализ исключений.

14.Равномерное распределение случайных величин, его свойства. Числовые характеристики. Область применения.

15.Нормальное (гауссово) распределение распределения случайных величин, его свойства. Числовые характеристики. Область применения. Функция Лапласа, ее свойства.

16.Распределение Стьюдента, его свойства. Числовые характеристики. Область применения.

17.Распределение «хи-квадрат», его свойства. Числовые характеристики. Область применения.

18.Экспоненциальное распределение, его свойства. Числовые характеристики. Область применения.

19.Распределение Фишера. Его свойства. Числовые характеристики. Область применения.

20.Что называют генеральной совокупностью?

21.Что такое выборка (выборочная совокупность)? Что называют объёмом выборки?

22.Напишите формулы для вычисления основных выборочных характеристик: среднего, дисперсии, ковариации, коэффициента корреляции.

23.Напишите формулы точечных оценок ковариации и коэффициента корреляции.

24.Что называют доверительной вероятностью и доверительным интервалом для неизвестного параметра θ?

25.Что такое статистическая гипотеза? Какие статистические гипотезы называют: основными или альтернативными, сложными или простыми?

26.Что называют статистическим критерием и его уровнем значимости при проверке статистической гипотезы?

27.Что такое дисперсионный анализ?

28.Назовите назначение переменных - индикаторов?

29.Какая связь между регрессионным и дисперсионным анализом?

30.Основные компоненты дисперсионного анализа?

31.Охарактеризуйте результат дисперсионного анализа?
32.Что такое визуализация данных
33.Для чего используются дашборты, графики, диаграммы, гистограммы?
34.Что такое кумулята?
35.Что такое график стебля и уса?
36.Какие бывают типы графических приложений?
37.Что такое график стебля и листа?
38.Что такое график прямоугольника и уса?
39.Что такое круговая диаграмма и для чего она используется?
40.Графическое представление в математике.
41.Что такое сводная таблица?
42.Что такое степень свободы?
43.Как избавиться от редких данных?
44.Что мера ассоциации?
45.Перечислите типы ошибок?
46.Что означает термин Dig Data&
47.История развития больших данных
48.Что такое MapReduce?
49.Приведите примеры задач, эффективно решаемых при помощи MapReduce
50.Назовите основные характеристики больших данных.
51.Классификация данных, виды классификации.
52.Источники данных.
53.Хранение больших данных.
54.Анализ больших данных.
55.Инструменты для обработки больших данных.
56.Приведите примеры использования аналитики на основе Big Data: бизнес, IT, медиа

Типовая программа экзамена.

Экзаменационное задание

Экзаменационное задание выполняется студентом индивидуально, по итогам изучения дисциплины или ее части. При этом достижение порогового результата работы над экзаменационным заданием соответствует описанному в п. 3 данного документа этапу освоения соответствующих компетенций на базовом или продвинутом уровне.

Базовый уровень: способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.

Продвинутый уровень: способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

Форма экзаменационного задания выбирается преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Экзамен может проходить в следующих формах и с использованием следующих оценочных средств.

Форма	Представление оценочного средства в ФОС
Устная.	Банк контрольных вопросов, соответствующих отдельным темам дисциплины. Вопросы формируют экзаменационный билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий. Билеты, включая вопросы и практические задания, формируются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры. В них могут быть включены дополнительные контрольные вопросы и задания, не требующие у студентов наличия не формируемых данной дисциплиной компетенций или более высоких этапов сформированности формируемых. Для ответа на каждый вопрос и для решения любого практического задания студент должен находится на требуемом для данной дисциплине уровне сформированности всех соответствующих ей компетенций: каждый вопрос и задание проверяет уровень сформированности всех соответствующих данной дисциплине компетенций.
Письменная.	Оценочное средство полностью соответствует оценочным средствам устной формы задания.
Практико-ориентированная (формат WorldSkills).	Типовое задание практико-ориентированного экзамена. Задание практико-ориентированного формируется преподавателем на основе типового и Методических рекомендаций по разработке задания ПОЭ, утверждаются на заседании кафедры. Задание ПОЭ проверяет уровень сформированности всех соответствующих дисциплине компетенций.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ
по дисциплине
«АНАЛИЗ ДАННЫХ»
направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Билет №7

1. **. Двухфакторный дисперсионный анализ**
2. **Математическое описание случайных сигналов в системах управления**
3. **Задача**

Задание: провести диагностику кризисного состояния предприятия и разработать прогноз его развития.

Исходные данные: параметры внутренней и внешней среды предприятия

	Премиальны	Инвестиц	Среднеспис	Объем	Произво	Ввод в	Амо	Емкос	Индекс	Коэфф

Номер месяца	е выплаты, тыс. руб.	ии в основной капитал, млн руб.	очная численность работников, чел.	производства, тыс. шт.	дительность труда, руб./чел.	действие оборудования, млн руб.	ртизация, млн руб.	ть рынка, млн руб.	рыночных цен, в разах	ициент обновления оборудования, %
1	930	125	500	1340	550	580	0	80	1,02	6
2	936	130	505	1560	570	360	0	90	1,03	7
3	987	140	510	1590	580	340	1	00	1,04	6
4	925	165	515	1680	598	270	1	20	1,03	3
5	950	168	520	1450	600	250	2	40	1,01	3
6	1005	169	521	1600	620	240	2	60	1,03	4
7	1100	174	531	1200	690	230	3	75	1,04	5
8	1125	175	540	1180	750	212	4	80	1,05	5
9	555	182	500	1060	860	305	0	90	1,06	5
10	605	194	500	1000	940	335	4	80	1,11	5
11	608	198	499	909	950	342	4	70	1,25	8
12	621	199	502	890	980	359	7	50	1,28	5
13	632	199	495	580	1000	368	8	90	1,34	2
14	658	210	480	360	1020	362	7	20	1,35	6
15	699	209	481	340	1040	341	4	45	1,32	6
16	698	215	460	270	1060	362	7	55	1,32	2
17	718	212	460	250	1075	357	6	68	1,45	6
18	729	220	450	240	1086	357	6	85	1,48	6
19	741	237	456	230	1095	354	6	90	1,31	7
20	766	248	458	212	1100	334	3	030	1,22	8
21	784	250	451	210	1150	366	8	040	1,15	8
22	843	260	437	198	1200	357	6	060	1,11	9
23	848	279	438	194	1220	372	8	080	1,08	19
24	859	275	432	192	1250	391			1,16	9

							1	133		
25	866	280	432	180	1500	634	2	208	1,16	7
26	898	299	410	180	1550	652	5	387	1,15	8
27	947	295	405	178	1560	613	0	450	1,15	8
28	965	307	403	180	1700	735	6	500	1,13	6
29	988	380	400	182	1728	740	6	600	1,14	7
30	990	415	405	190	1800	810	05	650	1,16	9

1. **Сделать выбор результирующего показателя**
2. **Исключить мультиколлинеарности факторов. Проверить Мультиколлинеарность через матрицу парных коэффициентов корреляции (отдельный лист).**
3. **Произвести перерасчет стоимостных показателей в постоянные цены.**
4. **Построить графики всех признаков.** Для каждого показателя ряд его значений представить в графическом виде.
5. **Определить факторы кризиса на основе регрессионной модели.**
6. **Определить сценарий развития предприятия**