

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**БИЗНЕС-АНАЛИТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
38.03.02 Менеджмент. HR-менеджмент

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очно-заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Бизнес-аналитика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №970) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Кучерова С.В.*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 14.05.2026 ,  
протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Галимзянова К.Н.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1599657997
Номер транзакции	0000000000F8F0D0
Владелец	Галимзянова К.Н.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение методов количественного выражения взаимосвязей экономических процессов и явлений; освоение методов анализа информации и прогнозирования развития бизнес-процессов.

Задачами освоения дисциплины являются: поиск, сбор, анализ и систематизация статистических данных в экономике и управлении; применение статистического инструментария при принятии управленческих решений; умение использовать в профессиональной деятельности основные многомерные статистические методы обработки и анализа данных; освоение основных методов бизнес-прогнозирования.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
38.03.02 «Менеджмент» (Б-МН)	ОПК-2 : Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.4к : Интерпретирует результаты, полученные с помощью современных интеллектуальных информационно-аналитических систем, для последующего формулирования эффективного управленческого решения	РД1	Знание	знание методов обработки, анализа и систематизации данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач
			РД3	Умение	строить модели для интеллектуального анализа, обработки массивов данных при решении прикладных задач и оценивать их адекватность
	ОПК-5 : Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.4к : Использует методы, модели и инструментальные средства для интеллектуального анализа и работы с массивами данными при решении прикладных задач	РД2	Навык	владение методами количественного выражения взаимосвязей экономических процессов и явлений для последующего формулирования эффективного управленческого решения

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Развитие патриотизма и гражданской ответственности	Справедливость	Активная жизненная позиция
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Формирование ответственного отношения к труду	Взаимопомощь и взаимоуважение	Дисциплинированность
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи	Взаимопомощь и взаимоуважение	Гибкость мышления
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Бизнес-аналитика» относится к вариативной части блока 1 учебного плана направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес-тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
38.03.02 Менеджмент	ОЗФО	Б1.Б	3	3	17	8	8	0	1	0	91	3

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОЗФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Парная регрессия и корреляция	РД1, РД2, РД3	1	1	0	15	дискуссия по основным вопросам и проблемам изучаемой темы
2	Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	РД1, РД2, РД3	1	1	0	15	дискуссия, индивидуальное домашнее задание
3	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	РД1, РД2, РД3	1	1	0	15	дискуссия, индивидуальное домашнее задание
4	Моделирование одномерных временных рядов	РД1, РД2, РД3	2	2	0	15	дискуссия, индивидуальное домашнее задание
5	Динамические эконометрические модели	РД1, РД2, РД3	1	1	0	15	дискуссия, индивидуальное домашнее задание
6	Многомерная группировка и дискриминантный анализ	РД2, РД3	2	2	0	16	дискуссия, индивидуальное домашнее задание
<b>Итого по таблице</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОЗФО

#### *Тема 1 Парная регрессия и корреляция.*

Содержание темы: Спецификация модели. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов (МНК): система нормальных уравнений. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии. Оценка адекватности модели: наличие связи между переменными, анализ дисперсии, коэффициент детерминации, F-критерий Фишера значимости уравнения в целом, средняя ошибка аппроксимации. Свойства оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, точность, эффективность, состоятельность. Теорема Гаусса-Маркова. Оценки стандартных отклонений оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов регрессии. оценка значимости коэффициентов модели по критерию Стьюдента. Метод максимального правдоподобия нахождения оценок параметров регрессии. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, подготовка к экзаменационному тесту.

#### *Тема 2 Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов.*

Содержание темы: Спецификация модели. Отбор факторов, требования к включаемым факторам. Анализ корреляционной матрицы. Пути преодоления сильной межфакторной корреляции. Выбор формы уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов для уравнений в обычном и стандартизованном масштабах. Ранжирование

факторов с помощью «стандартизованных» коэффициентов. Оценка адекватности модели. Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты эластичности. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к экзаменационному тесту.

### *Тема 3 Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии.*

Содержание темы: Проверка свойств оценок коэффициентов регрессии. Мультиколлинеарность экзогенных факторов. Статистика, используемая для проверки факторов на мультиколлинеарность, теорема об асимптотическом -распределении данной статистики. Методы смягчения мультиколлинеарности. Оценка значимости совместного предельного вклада группы переменных с помощью -теста. Зависимость между - и - статистиками. Скорректированный коэффициент детерминации . Гетероскедастичность: определение, причины и последствия гетероскедастичности. Методы обнаружения гетероскедастичности: тест ранговой корреляции Спирмена, тест Голдфелда-Квандта., тест Глейзера. Автокорреляция: определение, причины и последствия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона проверки на автокорреляцию. Авторегрессионная схема первого порядка. Итеративный метод Кокрана-Орката. Поправка Прайса-Уинстона для малых выборок.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к экзаменационному тесту.

### *Тема 4 Моделирование одномерных временных рядов.*

Содержание темы: Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Циклическая, трендовая и случайная компоненты ряда. Задачи эконометрического исследования временных рядов. Автокорреляционная функция ряда и выявление структуры ряда. Аналитическое выравнивание методом скользящей средней. Моделирование сезонных и циклических колебаний, десеонализация данных. Моделирование тенденции временного ряда. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к экзаменационному тесту.

### *Тема 5 Динамические эконометрические модели.*

Содержание темы: Явные модели Бокса-Дженкинса (ARIMA модели). Компоненты авторегрессии и скользящего среднего. Итеративная стратегия разработки модели: проверка стационарности ряда, выбор исходной модели, оценка параметров, анализ остатков.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к экзаменационному тесту.

### *Тема 6 Многомерная группировка и дискриминантный анализ.*

Содержание темы: Многомерная средняя, кластерный анализ, метод К-средних, метод поиска сгущений, критерий качества классификации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к дискуссии, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к экзаменационному тесту.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо постоянно разбирать материалы лекций размещенных в ЭОС, отвечать на вопросы для самоконтроля в ЭОС Moodle. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к практическому занятию особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к практическому занятию рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельная работа также включает работу на практических занятиях, во время применения «Метода кооперативного обучения» студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг с другом, а также обращаться за помощью к преподавателю.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Перед консультацией, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Климов, В. С. Современные технологии анализа данных : учебно-методическое пособие / В. С. Климов, С. В. Мкртычев. — Тольятти : ТГУ, 2025. — 166 с. — ISBN 978-5-8259-1708-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/517532> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1815604> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Монгуш, Ч. М. Введение в анализ данных : учебное пособие / Ч. М. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2022. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/461921> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1907518> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 203 с. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/21773>. - ISBN 978-5-369-01621-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048326> (дата обращения: 31.05.2026)

**7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – URL: <https://elibrary.ru/>
2. СПС КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
6. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Windows XP Professional

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**БИЗНЕС-АНАЛИТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
38.03.02 Менеджмент. HR-менеджмент

Год набора на ОПОП  
2022

Форма обучения  
очно-заочная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
38.03.02 «Менеджмент» (Б-МН)	ОПК-2 : Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.4к : Интерпретирует результаты, полученные с помощью современных интеллектуальных информационно-аналитических систем, для последующего формулирования эффективного управленческого решения
	ОПК-5 : Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.4к : Использует методы, модели и инструментальные средства для интеллектуального анализа и работы с массивами данными при решении прикладных задач

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-2** «Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-2.4к : Интерпретирует результаты, полученные с помощью современных интеллектуальных информационно-аналитических систем, для последующего формулирования эффективного управленческого решения	РД1	Знание	знание методов обработки, анализа и систематизации данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	правильность ответов на поставленные вопросы, правильность формулировки и анализа проблем
	РД3	Умение	строить модели для интеллектуального анализа, обработки массивов данных при решении и прикладных задач и оценивать их адекватность	корректность выбора инструментов решения задач, выполнение всех необходимых расчетов

**Компетенция ОПК-5** «Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-5.4к : Использует методы, модели и инструментальные средства для интеллектуального анализа и работы с массивами данными при решении и прикладных задач	РД 2	Навык	владение методами количественного выражения взаимосвязей экономических процессов и явлений для последующего формулирования эффективного управленческого решения	демонстрация адекватных аналитических методов при работе с информацией, правильное использование алгоритма в выполнении действий, самостоятельность решения поставленных задач

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очно-заочная форма обучения				
РД1	Знание : знание методов обработки, анализа и систематизации данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	1.1. Парная регрессия и корреляция	Дискуссия	Зачёт в форме теста
		1.2. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
		1.3. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	Дискуссия	Зачёт в форме теста
		1.4. Моделирование одномерных временных рядов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
		1.5. Динамические эконометрические модели	Дискуссия	Зачёт в форме теста
РД2	Навык : владение методами количественного выражения взаимосвязей экономических процессов и явлений для последующего формулирования эффективного управленческого решения	1.1. Парная регрессия и корреляция	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.2. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		Дискуссия	Зачёт в форме теста	

		1.3. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.4. Моделирование одномерных временных рядов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.5. Динамические эконометрические модели	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.6. Многомерная группировка и дискриминантный анализ	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
РДЗ	Умение : строить модели для интеллектуального анализа, обработки массивов данных при решении прикладных задач и оценивать их адекватность	1.1. Парная регрессия и корреляция	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.2. Множественная регрессия, оценка параметров методом наименьших квадратов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.3. Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.4. Моделирование одномерных временных рядов	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.5. Динамические эконометрические модели	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста
		1.6. Многомерная группировка и дискриминантный анализ	Дискуссия	Зачёт в форме теста
			Индивидуальное домашнее задание	Зачёт в форме теста

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Дискуссия	ИДЗ	Экзаменационный тест	Итого
Лекции	15			15
Практические занятия	5	15		20
Самостоятельная работа		22		22
ЭОС	5	18		23
Промежуточная аттестация			20	20
Итого	25	55	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всесторонним, систематическим и глубоким знанием учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Дискуссия

1. Структуры данных (классификация): пространственные данные и временные ряды.
2. Обобщающие количественные показатели набора данных:
3. Качественный анализ связей переменных.

4. Подбор данных.
5. Спецификация формы связи между переменными.
6. Ковариация как мера связи между переменными,
7. Возможности нахождения количественных показателей в различных шкалах.
8. Количественные характеристики изменчивости данных.
9. Коэффициент корреляции, его свойства. Индекс корреляции.
10. Средний коэффициент эластичности, частные коэффициенты эластичности, оценка влияния факторов с помощью эластичности.
11. Модель парной линейной регрессии, уравнение регрессии.
12. Условия Гаусса-Маркова, теорема Гаусса-Маркова.
13. Ошибки первого и второго рода в теории статистических гипотез.
14. Классический метод наименьших квадратов.
15. Суммы квадратов отклонений, их практический смысл
16. Проверка общего качества уравнения парной регрессии посредством F-теста и t-теста.
17. Взаимосвязи между F- и t- критериями оценивания в парном регрессионном анализе.
18. Доверительные интервалы для параметров регрессионной модели.
19. Доверительный интервал для прогнозного значения зависимой переменной в регрессионной модели.
20. Дисперсионный анализ множественной регрессионной модели.
21. Парная корреляция, оценка тесноты парной корреляционной зависимости.
22. Частная корреляция, оценка тесноты частной корреляционной зависимости.
23. Взаимосвязь частной и парной корреляции.
24. Методы линеаризации нелинейных множественных регрессий.
25. Дисперсионный анализ для множественной регрессионной модели.
26. Оценка статистической значимости присутствия факторов в уравнении множественной регрессии (частные F-критерии).
27. Уравнения линейной множественной регрессии в натуральном и стандартизированном масштабе
28. К чему приводит наличие мультиколлинеарности факторов, включённых в модель?
29. Сформулируйте и необходимые достаточные условия идентификации модели.
30. Сформулируйте задачи эконометрического исследования временного ряда.
31. Поясните, в чём состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок.
32. Объясните назначение скользящих средних. Влияние каких компонент временного ряда устраняется с их помощью?
33. Какие методики используются для количественного описания компонент временного ряда?
34. Сформулируйте типы явных динамических эконометрических моделей.

#### *Краткие методические указания*

Для лучшей подготовки к дискуссии, освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо разобрать материалы лекций по теме. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	5	выставляется студенту, если он четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, оценивал аргументы других студентов, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;

4	3-4	если студент представлял свою позицию, но не четко аргументировал точку зрения, подвывая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
3	1-2	если студент недостаточно четко и аргументировано представлял свою позицию;
2	0	если студент не принимал участия в дискуссии.

## 5.2 Пример индивидуального домашнего задания

### Индивидуальное домашнее задание №1.

По нескольким предприятиям Приморского края известны значения двух признаков.

Задание: 1) Построить поле корреляции.

2) Рассчитать параметры уравнений линейной, гиперболической, степенной, показательной парной регрессии. Записать уравнения в явном виде.

3) Оценить тесноту связи признаков с помощью показателей корреляции и детерминации (для каждого уравнения).

4) Оценить значимость коэффициентов регрессий для всех моделей с помощью  $t$ -критерия Стьюдента и доверительных интервалов.

5) Оценить с помощью  $F$ -критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

6) По значениям характеристики, рассчитанных в пп. 4,5 выбрать лучшее уравнение регрессии.

7) По лучшему уравнению рассчитать прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 10% от его среднего уровня. Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ .

### Индивидуальное домашнее задание №2.

Приводятся данные значений признака  $y$ .

Задание:

1) Постройте график временного ряда.

2) Постройте автокорреляционную функцию данного ряда и охарактеризуйте структуру ряда.

3) Постройте мультипликативную модель данного ряда.

4) Постройте аддитивную модель данного ряда.

5) Оцените качество каждой модели и выберите лучшую модель.

6) По лучшей модели выполните прогноз объема продаж на 1-е полугодие следующего года.

### Индивидуальное домашнее задание №3

Имеются статистические данные.

Задание: 1. Провести кластерный анализ: методом иерархий определить количество кластеров -  $n$ , методом  $k$ -средних (с разбивкой на  $n-1$ ,  $n$ ,  $n+1$  кластеров). Провести сравнительный анализ регионов попавших в разные группы.

2. Для каждого кластера построить модель множественной регрессии для показателей:  $y$ ,  $x_1, x_2, x_3$  за 2014 год. Оценить качество каждой модели и ее параметров.

Сравнить результаты полученные для разных кластеров.

### Краткие методические указания

При выполнении индивидуального домашнего задания особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов по соответствующей теме. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
--------	-------	----------

5	20–25	выставляется студенту, если он выполнил без существенных ошибок все задания и ответил на все поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
4	11–19	выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок больше половины заданий и ответил на большинство поставленных вопросы, четко представлял свою позицию, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
3	6–10	выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок меньше половины заданий, ответил на некоторые поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
2	0-5	выставляется студенту, если он допустил ошибки при ответах на все из поставленных в задаче вопросов.

### 5.3 зачёт в форме теста

1. Метод наименьших квадратов может применяться для оценки параметров исходной регрессионной модели в форме.

1. Метод наименьших квадратов может применяться для оценки параметров исходной регрессионной модели в форме.

- 1) линейной форме.
- 2) нелинейной форме.
- 3) экспоненциальной форме.
- 4) нормальной форме.

2. Значение коэффициента детерминации, рассчитанное для линейного уравнения парной регрессии составило 0,81. Следовательно, значение линейного коэффициента парной корреляции может быть равно

- 1) -0,09, если  $b < 0$ ,
- 2) 0,09, если  $b > 0$ ,
- 3) 0,9, если  $b > 0$  или -0,9, если  $b < 0$ ,
- 4) 0,81.

3. На основании наблюдений за 50 семьями построено уравнение регрессии  $y = 305,7 + 0,95x$ , где  $y$  – потребление (тыс. руб.),  $x$  – доход (тыс. руб.). При увеличении дохода семьи на 1000 руб. потребление

- 1) увеличивается на 0,95 рубля,
- 2) уменьшаются на 0,95 тыс. рублей,
- 3) увеличиваются на 9,5 тыс. рублей,
- 4) увеличиваются на 950 рублей.

4. Стандартизованные коэффициенты регрессии...

- 1) позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;
- 2) оценивают статистическую значимость факторов;
- 3) являются коэффициентами эластичности;
- 4) являются коэффициентами корреляции.

5. Частные уравнения регрессии характеризуют

- 1) силу влияния факторов на результат;
- 2) совместное влияние факторов на результат;
- 3) изолированное влияние фактора на результат;
- г) изолированное влияние результата на фактор.

6. Если известно уравнение множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$ , построенное по результатам 50 наблюдений, для которого общая сумма квадратов отклонений равна 153, и остаточная сумма квадратов отклонений равна 3, то значение F-статистики равно \_\_\_\_\_ (округлить до тысячных)

7. По уравнению регрессии

1) можно сделать вывод, о том, что фактор  $x_3$  сильнее влияет на результат, чем  $x_1$  и

$x_2$

2) нельзя сделать вывод о силе влияния факторов на результат

3) можно сделать вывод, о том, что фактор  $x_2$  слабее влияет на результат, чем  $x_1$  и  $x_3$

4) можно сделать вывод, о том, что фактор  $x_1$  слабее влияет на результат, чем  $x_2$  и  $x_3$

8. Функция издержек производства  $y$  (тыс. руб.) характеризуется стандартизированным уравнением регрессии  $t_y = 0,8 t_{x_1} + 0,5 t_{x_2}$ , где  $x_1$  – основные производственные фонды (тыс. руб.),  $x_2$  – численность занятых в производстве (чел.). Частные коэффициенты корреляции первого порядка равны  $r_{yx_1x_2} = 0,7498$  и  $r_{yx_2x_1} = 0,5329$ . Тогда можно сказать, что

1) частные коэффициенты корреляции подтверждают ранжировку факторов по силе их влияния на результат

2) фактор  $x_1$  оказывает более сильное влияние на  $y$  по сравнению с  $x_2$

3) по значениям частных коэффициентов корреляции нельзя ранжировать факторы по их воздействию на результат

9. Фиктивные переменные – это

1) атрибутивные признаки (например, как профессия, пол, образование), которым придали цифровые метки

2) экономические переменные, принимающие количественные значения в некотором интервале

3) значения зависимой переменной за предшествующий период времени

4) значения независимой переменной за предшествующий период времени

10. Идентификация – это

1) не единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели

2) единственность соответствия между лаговыми и зависимыми переменными

3) не единственность соответствия между лаговыми и зависимыми переменными

4) единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели

11. Остаточная сумма квадратов равна нулю

1) когда правильно подобрана регрессионная модель

2) когда между признаками существует точная функциональная связь

3) никогда

4) когда неверно подобрана регрессионная модель

12. По некоторым данным об общем количестве правонарушений на таможне одного из субъектов РФ рассчитали коэффициенты автокорреляции до 8-го порядка: 0,063; 0,66; 0,036; 0,964; 0,05; 0,676; 0,069; 0,963. Анализ коэффициентов автокорреляции уровней временного ряда позволяет сделать вывод

1) никакого вывода о наличии или отсутствии в изучаемом временном ряде сезонных колебаний сделать нельзя

2) о наличии в изучаемом временном ряде сезонных колебаний периодичностью в четыре квартала

3) об отсутствии в изучаемом временном ряде сезонных колебаний

4) о наличии в изучаемом временном ряде сезонных колебаний периодичностью в шесть кварталов

13. Изучается зависимость цены квартиры ( $y$ ) от ее жилой площади ( $x$ ) и типа дома. В модель включены фиктивные переменные, отражающие рассматриваемые типы домов: монолитный, панельный, кирпичный. Получено уравнение регрессии:  $y = 230 + 400x + 2100z_1 + 1600z_2$ , где  $z_1 = (1 - \text{дом монолитный}, 0 - \text{в остальных случаях})$ ,  $z_2 = (1 - \text{дом кирпичный}, 0 - \text{в остальных случаях})$

Частными уравнениями регрессии для кирпичного и монолитного являются

1)  $y = 230 + 400x$ , для типа дома кирпичный

2)  $y = 1830 + 400x$ , для типа дома кирпичный

3)  $y = 2330 + 400x$ , для типа дома монолитный

4)  $y = 3930 + 400x$ , для типа дома монолитный

14. 7. 95%-й доверительный интервал коэффициента регрессии (31,16; 142,52) означает, что оцениваемый параметр

- 1) неопределим
- 2) равен 31,16
- 3) равен 142,52
- 4) значим

15. Самым коротким интервалом изменения показателя множественной корреляции для уравнения множественной линейной регрессии  $y=a+b_1x_1+b_2x_2+\varepsilon$ , если известны парные коэффициенты корреляции  $r(yx_1)=0,8$ ,  $r(yx_2)=0,7$  является интервал

- 1) [0,8; 1]
- 2) [0; 1]
- 3) [0,7; 0,8]
- 4) [-1; 1]

*Краткие методические указания*

При подготовке к промежуточной аттестации особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов по всем темам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Выставляется студенту, если он выполнил без существенных ошибок все задания и ответил на все поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции.
4	16–18	Выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок больше половины заданий и ответил на большинство поставленных вопросы, четко представлял свою позицию, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции.
3	13–15	Выставляется студенту, если выполнил без существенных ошибок меньше половины заданий, ответил на некоторые поставленные вопросы, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции.
2	9–12	Выставляется студенту, если он допустил ошибки при ответах на все из поставленных в задаче вопросов.