

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.юр.н., доц. Фойгель Е.И.



29.05.2026г.

**Рабочая программа дисциплины**

Б1.О.21. Количественный анализ и интерпретация данных

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	3	3
Семестр	32	32
Лекции (час)	18	6
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36	6
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	54	96
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)	32	32
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2026

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор Т.И. Белых

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Количественный анализ и интерпретация данных» является формирование знаний и умений, связанных с построением математических моделей экономических и социально-экономических процессов и явлений на базе реальных данных о них, необходимых в экономическом анализе, прогнозировании, планировании и принятии решений, а также в других дисциплинах ООП, необходимых при расчетно-экономической, аналитической и научно-исследовательской деятельности.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Теория вероятностей и математическая статистика"

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Анализ данных и машинное обучение", "Нейронные сети и искусственный интеллект"

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	18	6
Практические (сем, лаб.) занятия	36	6
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	54	96
Всего часов	108	108

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

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Предмет эконометрика, типы данных, виды моделей, этапы эконометрического исследования.	32			12		
1.2	Описательная статистика: генеральная совокупность и выборка; эмпирическое распределение; вариационные ряды и их графики; числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистических гипотез.	32			10		Описательная статистика, проверка статистических гипотез
1.3	Элементы корреляционного и дисперсионного анализа	32			8		Корреляционный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ
1.4	Парная линейная регрессия, МНК-оценки параметров и их свойства, показатели качества модели, интерпретация модели.	32	4	4	6		Модель парной линейной регрессии.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.5	Нелинейная парная регрессия.	32	2	2	8		Парная нелинейная регрессия.
1.6	Построение прогнозов по модели парной регрессии.	32			8		
2.1	Линейная модель множественной регрессии, оценка параметров и качества модели, интерпретация параметров.	32			4		Контрольная работа (тест). Множественная линейная регрессия.
2.2	Проблема мультиколлинеарности и автокорреляции.	32			4		
2.3	Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов.	32			4		
2.4	Регрессионные модели с переменной структурой, фиктивные переменные во множественной регрессии.	32			4		Линейные модели множественной регрессии с фиктивными переменными.
2.5	Построение прогнозов по модели множественной регрессии.	32			4		
3.1	Системы регрессионных уравнений, проблема идентифицируемости.	32			8		
3.2	Оценивание систем одновременных уравнений.	32			8		
4.1	Временной ряд, его структура и основные характеристики. Выделение тенденции (тренда) временного ряда.	32			8		
	ИТОГО		6	6	96		

**Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1.1	Предмет эконометрика, типы данных, виды моделей, этапы эконометрического исследования.	32	2		2		
1.2	Описательная статистика: генеральная совокупность и выборка; эмпирическое распределение; вариационные ряды и их графи-ки; числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оцен-ки параметров. Проверка статистических гипотез.	32		4	4		Описательная статистика, проверка статистических гипотез
1.3	Элементы корреляционного и дисперсионного анализа	32	2	4	4		Корреляционный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ
1.4	Парная линейная регрессия, МНК-оценки параметров и их свойства, показатели качества модели, интерпретация модели.	32	2	4	4		Модель парной линейной регрессии.
1.5	Нелинейная парная регрессия.	32		4	4		Парная нелинейная регрессия.
1.6	Построение прогнозов по модели парной регрессии.	32			4		
2.1	Линейная модель множественной регрессии, оценка параметров и качества модели, интерпретация параметров.	32	2	6	4		Контрольная работа (тест). Множественная линейная регрессия.
2.2	Проблема мультиколлинеарности и автокорреляции.	32	2	4	4		
2.3	Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и	32	2	4	4		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов.						
2.4	Регрессионные модели с переменной структурой, фиктивные переменные во множественной регрессии.	32	2	2	4		Линейные модели множественной регрессии с фиктивными переменными.
2.5	Построение прогнозов по модели множественной регрессии.	32			4		
3.1	Системы регрессионных уравнений, проблема идентифицируемости.	32	2	4	4		
3.2	Оценивание систем одновременных уравнений.	32	2		4		
4.1	Временной ряд, его структура и основные характеристики. Выделение тенденции (тренда) временного ряда.	32			4		
	ИТОГО		18	36	54		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	Нелинейная парная регрессия.	Классы нелинейных регрессионных моделей. Основные виды нелинейных по параметрам моделей и их линеаризация, внутренне линейные и внутренне нелинейные модели. Индекс корреляции и коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации.
	Системы регрессионных уравнений, проблема идентифицируемости.	Виды эконометрических систем уравнений. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Проблема идентифицируемости.
	Оценивание систем одновременных уравнений.	Методы оценивания одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов.
	Временной ряд его структура и основные характеристики. Выделение тенденции	Временные ряды, их классификация, структура, основные задачи анализа временных рядов, модели временных рядов. Методы распознавания вида тренда и оценивания его параметров. Метод скользящего среднего.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	(тренда) временного ряда.	Экспоненциальное сглаживание. Аналитическое выравнивание уровней временного ряда.
1	Предмет эконометрика. Описательная статистика: генеральная совокупность и выборка, эмпирическое распределение; числовые. характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистических гипотез.	Предмет эконометрика, типы данных, виды моделей, этапы эконометрического исследования. Описательная статистика: генеральная совокупность и выборка; вариационные ряды и их графики. Эмпирическая функция распределения и ее график, числовые характеристики положения (выборочные средняя, мода, медиана); характеристики вариации (выборочные дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации); характеристики формы (выборочные асимметрия и эксцесс). Точечные оценки параметров распределения и их свойства. Интервальные оценки параметров нормального распределения. Общая постановка задачи проверки статистических гипотез. Уровень значимости. Критерий согласия Пирсона.
2	Элементы корреляционного и дисперсионного анализа.	Виды зависимости случайных величин. Уравнение регрессии. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции, его свойства, его точечная и интервальная оценка, значимость коэффициента корреляции, индекс корреляции и его свойства, корреляционная матрица, множественный коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, частные коэффициенты корреляции. Однофакторный дисперсионный анализ.
3	Парная линейная регрессия, МНК-оценки параметров и их свойства, показатели качества модели, интерпретация модели.	Модель парной линейной регрессии. Природа ошибки. Оценивание параметров линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК). Основные гипотезы. Теорема Гаусса-Маркова. Статистические свойства МНК – оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, проверка гипотез. Построение прогнозов. Верификация модели. Интерпретация уравнений регрессии.
7	Регрессионные модели с переменной структурой, фиктивные переменные во множественной регрессии. Построение прогнозов по модели множественной регрессии.	Учет качественных факторов в модели множественной линейной регрессии, модели с фиктивными переменными. Примеры, учет сезонности. Причины изменчивости структуры модели. Регрессионные модели с фиктивными переменными. Прогнозирование в модели множественной регрессии. Множественная регрессия в нелинейных моделях.
4	Построение прогнозов по модели парной регрессии. Линейная модель множественной регрессии, оценка параметров и качества модели, интерпретация	Безусловное и условное прогнозирование, построение точечных и интервальных прогнозов среднего объясняемой переменной. Линейная модель множественной регрессии. Основные гипотезы. Оценивание неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Доверительные интервалы и доверительные области, проверка статистических гипотез для

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	параметров.	коэффициентов модели. Качество модели: дисперсионный анализ и коэффициент множественной детерминации , скорректированный коэффициент детерминации. Частные коэффициенты корреляции в отборе объясняющих факторов модели. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии.
5-6	Проблема мультиколлинеарности. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов.	Проблема мультиколлинеарности, признаки мультиколлинеарности и методы борьбы с ней.

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1.2	Описательная статистика: построение эмпирического распределения, нахождение числовых характеристик выборки, эмпирическая функция распределения. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистических гипотез.. Построение вариационных рядов и их графиков; эмпирической функции распределения; нахождение числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистической гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Расчетно-графическая (лабораторная) работа, выполняемая в компьютерном классе с использованием MS Excel.
1.3	Корреляционный анализ.. Корреляционная зависимость, коэффициент корреляции и его свойства, точечная и интервальная оценка коэффициента корреляции и его значимость, индекс корреляции, корреляционная матрица, частные коэффициенты корреляции. Лабораторная работа по изучению корреляционной зависимости по выборочным данным. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
1.3	Однофакторный дисперсионный анализ.. Однофакторный дисперсионный анализ в изучении влияния уровней фактора на изучаемый признак по выборочным данным. Лабораторная работа . Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
1.4	Оценки метода наименьших квадратов параметров парной линейной регрессии, оценка качества построенной модели.. Нахождение по выборочным данным оценок метода. Построение точечного и интервального прогноза среднего зависимой величины по оцененной модели парной линейной регрессии, построение доверительных кривых, интерпретация построенной модели. наименьших квадратов параметров парной линейной регрессии. Статистическая значимость коэффициентов уравнения регрессии и корреляции, доверительные интервалы значений параметров модели. Оценка качества уравнения парной линейной регрессии, коэффициент

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	детерминации, средняя ошибка аппроксимации, F-тест. Лабораторная работа. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
1.5	Парная нелинейная регрессия.. Построение по выборочным данным диаграммы рассеяния, выбор вида нелинейной зависимости и ее линеаризация, преобразование переменных, оценивание параметров, оценка качества модели и ее интерпретация, построение прогноза. Лабораторная работа. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
1.6	Безусловное и условное прогнозирование. Безусловное и условное прогнозирование, построение точечных и интервальных прогнозов среднего объясняемой переменной. Линейная модель множественной регрессии. Основные гипотезы. Оценивание неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Доверительные интервалы и доверительные области, проверка статистических гипотез для коэффициентов модели. Качество модели: дисперсионный анализ и коэффициент множественной детерминации , скорректированный коэффициент детерминации. Частные коэффициенты корреляции в отборе объясняющих факторов модели. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии.
2.1	Линейная множественная регрессия.. Нахождение по выборочным данным МНК-оценок параметров линейной множественной регрессии. Оценка значимости параметров уравнения регрессии. Лабораторная работа. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
2.3	Проблема мультиколлинеарности и автокорреляции. ЛРМ.. Проблема мультиколлинеарности, признаки мультиколлинеарности и методы борьбы с ней.
3.1	Проблема идентифицируемости системы одновременных уравнений.. Проблема идентифицируемости системы одновременных уравнений, необходимые и достаточные условия идентифицируемости. Практическое занятие.
2.4	Фиктивные переменные в моделях множественной линейной регрессии.. По выборочным данным ввести фиктивные переменные для качественных факторов, получить МНК-оценки параметров линейной множественной регрессии. Оценить: значимости параметров и уравнения регрессии; качество модели. Построить прогнозы и привести интерпретацию модели. Сделать общее заключение о построенной модели. Лабораторная работа. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
2.5	Оценка значимости уравнения множественной линейной регрессии, интерпретация модели, построение прогноза. Тест по темам 1.3 -2.5.. Оценка значимости уравнения множественной линейной регрессии: коэффициент множественной корреляции; коэффициент множественной детерминации и скорректированный индекс множественной детерминации; F-статистика. Интерпретация модели, построение прогноза, общее заключение о построенной модели. Лабораторная работа. Выполняется в компьютерном классе с использованием MS Excel.
3.1	Системы эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Экзогенные, эндогенные, лаговые, predetermined переменные.. Виды систем эконометрических уравнений. Структурная и приведенная формы системы одновременных уравнений. Экзогенные, эндогенные, лаговые, predetermined переменные. Практическое занятие по определению эндогенных и predetermined переменных структурной модели и

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	нахождения ее приведенной формы.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1.2. Описательная статистика: генеральная совокупность и выборка; эмпирическое распределение; вариационные ряды и их графики; числовые характеристики выборки. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Описательная статистика, проверка статистических гипотез	Правильное выполнение и защита лабораторной работы, правильные и полные ответы на вопросы по теме. (20)
2	1.3. Элементы корреляционного и	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и	Корреляционный анализ	Выполнение и защита лабораторной

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
	дисперсионного анализа		общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		работы, полные и правильные ответы на пять вопросов по теме. (10)
3		ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	Однофакторный дисперсионный анализ	Выполнение и защита лабораторной работы, полные и правильные ответы на пять вопросов по теме работы. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
4	1.4. Парная линейная регрессия, МНК- оценки параметров и их свойства, показатели качества модели, интерпретация модели.	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического	Модель парной линейной регрессии.	Выполнение и защита лабораторной работы, правильные и полные ответы на вопросы по теме работы. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
5	1.5. Нелинейная парная регрессия.	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Парная нелинейная регрессия.	Выполнение и защита лабораторной работы, правильные ответы на пять контрольных вопросов. (10)
6	2.1. Линейная многократной регрессии, оценка параметров и качества модели,	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и	Контрольная работа (тест)	Правильный ответ на каждый вопрос теста оценивается в два балла, итого до 20 баллов. (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
	интерпретация параметров.		моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
7		ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Множественная линейная регрессия.	Выполнение и защита лабораторной работы, правильные ответы на контрольные вопросы по теме работы. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
8	2.4. Регрессионные модели с переменной структурой, фиктивные переменные во множественной регрессии.	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Линейные модели множественной регрессии с фиктивными переменными.	Выполнение и защита лабораторной работы, правильные ответы на контрольные вопросы по теме. (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			исследования в профессиональной деятельности		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

### Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 32.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Студент в процессе проведения испытания тестом. отвечает на соответствующие вопросы и выполняет задания, если итоговый процент правильных ответов в тесте менее 50% – то студент получает 0 баллов..

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Автокорреляция ошибок регрессии. Критерий Дарбина-Уотсона.
2. Верификация модели. Интерпретация уравнений регрессии. Точечные и интервальные прогнозы.
3. Виды эконометрических систем уравнений. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Проблема идентифицируемости.
4. Временные ряды, их классификация, структура, основные задачи анализа временных рядов, модели временных рядов.
5. Генеральная совокупность и выборка, вариационные ряды и их графики. Эмпирическая функция распределения и ее график, числовые характеристики выборки.
6. Доверительные интервалы и доверительные области, проверка статистических гипотез для коэффициентов линейной модели множественной регрессии.
7. Индекс корреляции и его свойства.
8. Качество линейной модели множественной регрессии. Дисперсионный анализ и коэффициент множественной детерминации, скорректированный коэффициент детерминации.
9. Классы нелинейных регрессионных моделей. Основные виды нелинейных по параметрам моделей и их линеаризация, внутренне линейные и внутренне нелинейные модели.
10. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства.
11. Корреляционная матрица, множественный коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, частные коэффициенты корреляции.

12. Линейная модель множественной регрессии. Основные гипотезы. Оценивание неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов.
13. Линейные регрессионные модели переменной структуры, фиктивные переменные. Критерий Чоу.
14. Методы оценивания одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов.
15. Методы распознавания вида тренда и оценивания его параметров. Метод скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание. Аналитическое выравнивание уровней временного ряда.
16. Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии. Основные гипотезы.
17. Общая постановка задачи проверки статистических гипотез. Уровень значимости. Критерий согласия Пирсона.
18. Однофакторный дисперсионный анализ.
19. Оценивание параметров линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
20. Проблема мультиколлинеарности, признаки мультиколлинеарности и методы борьбы с ней.
21. Сопоставление регрессионных моделей. Индекс корреляции и коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации.
22. Теорема Гаусса-Маркова. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, проверка гипотез.
23. Точечная и интервальная оценки коэффициента корреляции. Значимость коэффициента корреляции.
24. Точечные оценки параметров распределения и их свойства. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
25. Частные коэффициенты корреляции в отборе объясняющих факторов модели. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Практическое задание. Студент решает предложенный пример или задачу, преподаватель проверяет письменное решение, при необходимости задает вопрос. Правильно выбранный метод решения задачи или примера – до 5 баллов, верный ход решения задачи, но не доведение решения до логического завершения – до 5 баллов, полностью верное решение и грамотный ответ на вопрос – до 20 баллов..

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Дисперсионный анализ

Задача № 2. Корреляционный анализ

Задача № 3. Статистическое оценивание параметров (точечное оценивание)

Задача № 4. Числовые характеристики эмпирических распределений

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Практическое задание. Студент решает предложенный пример или задачу, преподаватель проверяет письменное решение, при необходимости задает вопрос. Правильно выбранный метод

решения задачи или примера – до 5 баллов, верный ход решения задачи, но не доведение решения до логического завершения – до 5 баллов, полностью верное решение и грамотный ответ на вопрос – до 20 баллов..

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Модель множественной линейной регрессии

Задание № 2. Модель множественной линейной регрессии с фиктивными переменными

Задание № 3. Модель парной линейной регрессии

Задание № 4. Модель парной нелинейной регрессии

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Информационные системы и  
технологии в управлении  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Количественный анализ и  
интерпретация данных

### БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Статистическое оценивание параметров (точечное оценивание) (30 баллов).
3. Модель множественной линейной регрессии (30 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Т.И. Белых

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

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

#### а) основная литература:

1. Путко Б. А., Кремер Н. Ш. Эконометрика. 3-е изд., перераб. и доп./ Б.А. Путко.- Москва: Юнити-Дана, 2012.-329 с.
2. Ежова Л. Н. Эконометрика. Начальный курс с основами теории вероятностей и математической статистики. учеб. пособие. Изд. 2-е/ Л. Н. Ежова ; БГУЭП.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008.-287 с.
3. Герасимов А. Н., Гладилин А. В., Громов Е. М. Эконометрика: теория и практика. электрон. учебник. Электронный ресурс/ А. Н. Герасимов, А. В. Гладилин, Е. М. Громов.- М.: КноРус, 2011.-1 электрон. опт. диск (CD-ROM)
4. Абдуллин В.Р., Абдуллин Р.З. Практикум по эконометрике в MS Excel для бакалавров.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2016.- 137 с.

5. [Кремер Н.Ш. Эконометрика \[Электронный ресурс\] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — 978-5-238-01720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71071.html>](http://www.iprbookshop.ru/71071.html)
6. [Эконометрика \[Электронный ресурс\] : учебник / К.В. Балдин \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 562 с. — 978-5-394-02145-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5265.html>](http://www.iprbookshop.ru/5265.html)

**б) дополнительная литература:**

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. учеб. пособие для бакалавров. рек. М-вом образования и науки РФ. 12-е изд./ В. Е. Гмурман.- М.: Юрайт, 2013.-478 с.
2. Носко В. П. Эконометрика/ В.П. Носко.- Москва: Издательский дом «Дело», 2011.-673 с.
3. Гладилин А. В., Герасимов А. Н., Громов Е. И. Эконометрика. учеб. пособие для вузов. допущено УМО по образованию в обл. статистики. 3-е изд., стер./ А. В. Гладилин, А. Н. Герасимов, Е. И. Громов.- М.: КноРус, 2011.-227 с.
4. Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Сиротин В. П. Эконометрика/ В.С. Мхитарян.- Москва: Евразийский открытый институт, 2012.-221 с.
5. [Валеев Н.Н. Теория и практика эконометрики \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Н.Н. Валеев, А.В. Аксянова, Г.А. Гадельшина. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 301 с. — 978-5-7882-0861-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63477.html>](http://www.iprbookshop.ru/63477.html)

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Учебники онлайн, адрес доступа: <http://uchebnik-online.com/>. доступ неограниченный
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области математической статистики и микро и макроэкономике.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:  
– MS Office,

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- В учебном процессе используется следующее оборудование:
- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
  - Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
  - Компьютерный класс,
  - Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий