

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.



30.06.2022г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.8. Компьютерный анализ и интерпретация данных

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль): Цифровые технологии в экономике
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	1	1
Семестр	11	11
Лекции (час)	14	8
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	14	10
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	152	162
Курсовая работа (час)		
Всего часов	180	180
Зачет (семестр)	11	11
Экзамен (семестр)		

Иркутск 2022

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.04.03
Прикладная информатика.

Автор В.Р. Абдуллин

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения этой дисциплины – формирование знаний и умений, связанных с экономико-математическим моделированием; выявлением закономерностей функционирования экономических систем разного уровня; изучение методов оценки и прогнозирования экономических показателей, характеризующих состояние и развитие анализируемых экономических систем, освоение современных компьютерных технологии экономического анализа и возможности их применения для решения прикладных экономических задач.

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 самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	З. Знать способы самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте У. Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Н. Владеть навыками самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и	З. Знать теоретические основы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями У. Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и

рекомендациями	представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями Н. Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
----------------	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Data Science"

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 5 зач. ед., 180 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	14	8
Практические (сем, лаб.) занятия	14	10
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	152	162
Всего часов	180	180

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	Основные понятия и определения дисциплины	11					Тест №1
1.1	Предмет и метод дисциплины. Эконометрические модели и типы данных. Этапы эконометрического моделирования.	11	2		16		
1.2	Программные продукты	11			12		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	для эконометрического моделирования						
2	Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях	11					Индивидуальное задание №1
2.1	Линейная модель парной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров. Верификация модели	11	2		16		
3	Нелинейная регрессия и нелинейная корреляция	11					Тест №2
3.1	Нелинейные модели и их линеаризация. Выбор функциональной зависимости. Проблемы спецификации	11		2	16		
4	Множественная регрессия и корреляция	11					Индивидуальное задание №2
4.1	Линейная модель множественной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров. Верификация модели	11	2		18		
5	Методы оценки коэффициентов эконометрических моделей с нестандартными ошибками	11					
5.1	Обобщенный метод наименьших квадратов	11			16		Тест №3
5.2	Эконометрические модели с гетероскедастичными ошибками	11		2	14		
5.3	Эконометрические	11		2	14		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	модели с коррелированными ошибками						
6	Анализ временных рядов	11					Индивидуальное задание №3
6.1	Типы тенденций временных рядов. Выбор функциональной зависимости для описания тенденций временных рядов. Оценивание параметров уравнений трендов. Проверка адекватности и точности модели тренда. Расчет прогнозов. Моделирование тенденции ряда динамики при наличии структурных изменений	11	2	2	24		
7	Системы взаимозависимых эконометрических моделей	11					Контрольная работа
7.1	Особенности систем взаимозависимых моделей. Формы представления. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов	11		2	16		
	ИТОГО		8	10	162		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Основные понятия и определения дисциплины	11					Тест №1
1.1	Предмет и метод дисциплины. Эконометрические модели и типы данных. Этапы эконометрического	11	4		18		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	моделирования.						
1.2	Программные продукты для эконометрического моделирования	11			8		
2	Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях	11					Индивидуальное задание №1
2.1	Линейная модель парной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров. Верификация модели	11	4	2	18		
3	Нелинейная регрессия и нелинейная корреляция	11					Тест №2
3.1	Нелинейные модели и их линеаризация. Выбор функциональной зависимости. Проблемы спецификации	11		2	16		
4	Множественная регрессия и корреляция	11					Индивидуальное задание №2
4.1	Линейная модель множественной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров. Верификация модели	11	2	2	18		
5	Методы оценки коэффициентов эконометрических моделей с нестандартными ошибками	11					
5.1	Обобщенный метод наименьших квадратов	11			16		Тест №3
5.2	Эконометрические модели с гетероскедастичными	11	1	2	8		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	ошибками						
5.3	Эконометрические модели с коррелированными ошибками	11	1	2	8		
6	Анализ временных рядов	11					Индивидуальное задание №3
6.1	Типы тенденций временных рядов. Выбор функциональной зависимости для описания тенденций временных рядов. Оценивание параметров уравнений трендов. Проверка адекватности и точности модели тренда. Расчет прогнозов. Моделирование тенденции ряда динамики при наличии структурных изменений	11	2	2	24		
7	Системы взаимозависимых эконометрических моделей	11					Контрольная работа
7.1	Особенности систем взаимозависимых моделей. Формы представления. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый и трехшаговые методы наименьших квадратов	11		2	18		
	ИТОГО		14	14	152		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
01	Предмет и метод дисциплины. Эконометрические модели и типы данных. Этапы эконометрического моделирования.	Определение, основные методы, задачи дисциплины. Обобщенная форма модели, типы функционалов. Методы отбора факторов. Две стороны обеспечения качества модели. Экзогенные и эндогенные переменные, Массивы исходных данных. Приложение «Анализ данных» в Excel

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	Программные продукты для эконометрического моделирования	
02	Линейная модель парной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров.	Основные гипотезы, лежащие в основе модели. Получение оценок неизвестных параметров модели МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Коэффициенты корреляции, Критерий Стюдента
03	Верификация модели	Коэффициенты множественной корреляции, детерминации, средняя ошибка аппроксимации, Критерии Стюдента, Фишера. Точечный и интервальный прогнозы.
04	Нелинейные модели и их линеаризация. Выбор функциональной зависимости. Проблемы спецификации	Нелинейная регрессия. Подбор линеаризующего преобразования. Корреляция при нелинейной регрессии
05	Линейная модель множественной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров.	Основные гипотезы, лежащие в основе модели. Получение оценок неизвестных параметров модели МНК. Теорема Гаусса-Маркова.
06	Верификация модели	Коэффициенты корреляции, детерминации, средняя ошибка аппроксимации, Критерии Стюдента, Фишера. Доверительные интервалы. Точечный и интервальный прогнозы. Мультиколлинеарность.
07	Фиктивные переменные	Построение моделей с фиктивными объясняющими переменными, количественным образом описывающим качественные признаки
08	Обобщенный метод наименьших квадратов	Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Проблема построения доступного обобщенного метода наименьших квадратов
09	Эконометрические модели с гетероскедастичными ошибками	Обобщенная линейная модель с гетероскедастичностью. Метод взвешенных наименьших квадратов. Ограничения на структуру ковариационной матрицы.
10	Эконометрические модели с	Обобщенная линейная модель с автокоррелированными остатками Авторегрессионный процесс первого порядка.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	коррелированными ошибками.	Проблема оценивания в модели с авторегрессией.
11	Типы тенденций временных рядов. Выбор функциональной зависимости для описания тенденций временных рядов. Оценивание параметров уравнений трендов. Проверка адекватности и точности модели тренда. Расчет прогнозов.	Понятие и основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда.
12	Моделирование тенденции ряда динамики при наличии структурных изменений	Моделирование сезонных и циклических колебаний. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда
13	Моделирование тенденции ряда динамики при наличии структурных изменений	Модели AP(k)
14	Моделирование тенденции ряда динамики при наличии структурных изменений	Обоснование выбора модели AP(k)
15	Особенности систем взаимозависимых моделей. Формы представления. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов	Общее понятие о системах уравнений в эконометрике. Структурная и приведенная формы модели. Проблема идентификации. Оценивание параметров структурной формы. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Предмет и метод дисциплины. Эконометрические модели и типы данных. Этапы эконометрического моделирования. Линейная модель парной

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	регрессии. Оценка неизвестных параметров. Методы отбора факторов. Приложение «Анализ данных» в Excel, статистические функции. По исходным данным получить оценки неизвестных параметров модели МНК. Проверить статистические гипотезы о значимости параметров. Проводится в форме практического занятия
2	Верификация модели. По исходным данным получить оценки неизвестных параметров модели МНК. Проверить статистические гипотезы о значимости параметров. Верифицировать модель. Получить точечный и интервальный прогнозы. Проводится в форме практического занятия.
3	Нелинейные модели и их линеаризация. Выбор функциональной зависимости. Проблемы спецификации. По исходным данным подобрать вид функционала. Подобрать линеаризующее преобразование. Верифицировать модель. Проводится в форме практического занятия
4	Линейная модель множественной регрессии. Оценка неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов. Проверка статистических гипотез о значимости параметров. Верификация модели. Фиктивные переменные. По исходным данным отобрать значимые факторы, используя априорные и апостериорные методы отбора. Исключить мультиколлинеарность факторов. Оценить неизвестные параметры модели МНК. Проверить статистические гипотезы о значимости параметров. Ранжирование факторов по силе влияния на зависимую переменную. Верификация модели. Получить точечный и интервальный прогнозы. Использование фиктивных переменных для исследования влияния качественных переменных. Оценить неизвестные параметры модели МНК. Проверить статистические гипотезы о значимости параметров, значимости влияния качественной переменной. Верифицировать модель. Получить точечный и интервальный прогнозы. Проводится в форме практического занятия
5	Методы оценки коэффициентов эконометрических моделей с гетероскедастичностью. Методы оценки коэффициентов эконометрических моделей с коррелированными ошибками. Гетероскедастичность, предположения на вид ковариационно-дисперсионной матрицы. Тесты на гетероскедастичность. По исходным данным проверить наличие автокорреляции ошибок. Провести корректировку, построить и верифицировать модель. Проводится в форме практического занятия
6	Автокорреляционная функция и коррелограмма. Моделирование сезонных и циклических колебаний и временного ряда. Авторегрессионные модели. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Определить порядок модели. Оценка параметров модели методом Юла-Уокера. Проводится в форме практического занятия
7.1	Системы взаимозависимых эконометрических моделей. Разобрать структурную и приведенную формы модели. Идентифицировать уравнения. Оценить параметры приведенной и структурной формы системы, используя один из методов: косвенный, двухшаговый или трехшаговый методы наименьших квадратов. Проводится в форме практического занятия

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. Основные понятия и определения дисциплины	ОПК-1	<p>З.Знать способы самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>У.Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p> <p>Н.Владеть навыками самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде</p>	Тест №1	В тесте 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 2 балла (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)
			и в междисциплинарном контексте		
2	2. Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях	ОПК-3	З.Знать теоретические основы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями У.Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями Н.Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Индивидуальное задание №1	Правильно выполненная и в срок защищенная работа оценивается в 10 баллов (10)
3	3. Нелинейная регрессия и нелинейная корреляция	ОПК-1	З.Знать способы самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных,	Тест №2	В тесте 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 2 балла (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)
			социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
4	4. Множественная регрессия и корреляция	ОПК-3	З.Знать теоретические основы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями У.Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями Н.Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Индивидуальное задание №2	Правильно выполненная и в срок защищенная работа оценивается в 10 баллов (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)
5	5.1. Обобщенный метод наименьших квадратов	ОПК-1	З.Знать способы самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Тест №3	В тесте 10 вопросов, за каждый правильный ответ студент получает 2 балла (20)
6	6. Анализ временных рядов	ОПК-3	Н.Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Индивидуальное задание №3	Правильно выполненная и в срок защищенная работа оценивается в 10 баллов (10)
7	7. Системы взаимосвязанных эконометрических моделей	ОПК-3	З.Знать теоретические основы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями У.Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать,	Контрольная работа	Контрольная работа оценивается в 10 баллов (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)
			оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями Н. Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями		
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 11.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 2 балла..

Компетенция: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Знание: Знать способы самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

1. Верификация модели. Интерпретация уравнений регрессии. Точечные и интервальные прогнозы.
2. Генеральная совокупность и выборка, вариационные ряды и их графики. Эмпирическая функция распределения и ее график, числовые характеристики выборки.
3. Доверительные интервалы и доверительные области, проверка статистических гипотез для коэффициентов линейной модели множественной регрессии.

4. Индекс корреляции и его свойства.
 5. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции и его свойства.
 6. Корреляционная матрица, множественный коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, частные коэффициенты корреляции.
 7. Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии. Основные гипотезы.
 8. Общая постановка задачи проверки статистических гипотез. Уровень значимости. Критерий согласия Пирсона.
 9. Однофакторный дисперсионный анализ.
 10. Оценивание параметров линейной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
 11. Теорема Гаусса-Маркова. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, проверка гипотез.
 12. Точечная и интервальная оценки коэффициента корреляции. Значимость коэффициента корреляции.
 13. Точечные оценки параметров распределения и их свойства. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
 14. Частные коэффициенты корреляции в отборе объясняющих факторов модели. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии.
- Компетенция: ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями**
- Знание: Знать теоретические основы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
15. Автокорреляция ошибок регрессии. Критерий Дарбина-Уотсона.
 16. Виды эконометрических систем уравнений. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Проблема идентифицируемости.
 17. Временные ряды, их классификация, структура, основные задачи анализа временных рядов, модели временных рядов.
 18. Качество линейной модели множественной регрессии. Дисперсионный анализ и коэффициент множественной детерминации, скорректированный коэффициент детерминации.
 19. Классы нелинейных регрессионных моделей. Основные виды нелинейных по параметрам моделей и их линеаризация, внутренне линейные и внутренне нелинейные модели.
 20. Линейная модель множественной регрессии. Основные гипотезы. Оценивание неизвестных параметров модели методом наименьших квадратов.
 21. Линейные регрессионные модели переменной структуры, фиктивные переменные. Критерий Чоу.
 22. Методы оценивания одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов.
 23. Методы распознавания вида тренда и оценивания его параметров. Метод скользящего среднего. Экспоненциальное сглаживание. Аналитическое выравнивание уровней временного ряда.
 24. Проблема мультиколлинеарности, признаки мультиколлинеарности и методы борьбы с ней.
 25. Сопоставление регрессионных моделей. Индекс корреляции и коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильное решение задачи..

Компетенция: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Умение: Уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Задача № 1. Задание на расчет числовых характеристик эмпирических распределений

Задача № 2. Задание на статистическое оценивание параметров

Компетенция: ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Умение: Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Задача № 3. Задание на дисперсионный анализ данных и интерпретацию его результатов

Задача № 4. Задание на корреляционный анализ данных и интерпретацию его результатов

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильное решение задачи, правильные и полные ответы на вопросы по построенной модели..

Компетенция: ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Навык: Владеть навыками самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Задание № 1. Задание на построение и анализ модели парной линейной регрессии

Задание № 2. Задание на построение и анализ модели парной нелинейной регрессии

Компетенция: ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Навык: Владеть навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

Задание № 3. Задание на построение и анализ модели множественной линейной регрессии

Задание № 4. Задание на построение и анализ модели множественной линейной регрессии переменной структуры

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ	Направление - 09.04.03 Прикладная информатика Профиль - Цифровые технологии в экономике Кафедра математических методов и
---	--

БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Задание на корреляционный анализ данных и интерпретацию его результатов (30 баллов).
3. Задание на построение и анализ модели множественной линейной регрессии переменной структуры (30 баллов).

Составитель _____ В.Р. Абдуллин

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

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

а) основная литература:

1. Елисеева И. И., Костеева Т. В., Курышева С. В. Эконометрика. 2-е изд., доп. и перераб./ И.И. Елисеева.- М.: Финансы и статистика, 2005.-576 с.
2. Гладилин А. В., Герасимов А. Н., Громов Е. И. Эконометрика. учеб. пособие для вузов. рек. УМО по образованию в обл. мат. методов в экономике. 2-е изд., стер./ А. В. Гладилин, А. Н. Герасимов, Е. И. Громов.- М.: КноРус, 2009.-227 с.
3. [Ахмадиев Ф.Г. Математическое моделирование и методы оптимизации \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>](http://www.iprbookshop.ru/73309.html)
4. [Ивченко Ю.С. Эконометрика \[Электронный ресурс\] : курс лекций / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 121 с. — 978-5-4487-0186-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73609.html>](http://www.iprbookshop.ru/73609.html)

б) дополнительная литература:

1. Практикум по эконометрике. учеб. пособие для вузов. рек. УМО по образованию в обл. экономики.- М.: Финансы и статистика, 2004.-191 с.
2. Катышев П. К., Пересецкий А. А. Сборник задач к начальному курсу эконометрики/ П. К. Катышев, А. А. Пересецкий.- М.: Дело, 1999.-71 с.
3. Эконометрика. учеб. для вузов. рек. УМО по образованию/ В. С. Мхитарян [и др.].- М.: Проспект, 2009.-380 с.
4. Эконометрика. Начальный курс. учеб. для вузов. рек. М-вом общ. и проф. образования РФ. 4-е изд./ Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий.- М.: Дело, 2000.-400 с.
5. [Ивченко Ю.С. Эконометрика в MS EXCEL \[Электронный ресурс\] : лабораторный практикум / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 94 с. — 978-5-4486-0109-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70785.html>](http://www.iprbookshop.ru/70785.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

– ИВИС - Универсальные базы данных, адрес доступа: <http://www.dlib.eastview.ru/>. доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ

– КиберЛенинка, адрес доступа: <http://cyberleninka.ru>. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, адрес доступа: <http://elibrary.ru/>. доступ к российским журналам, находящимся полностью или частично в открытом доступе при условии регистрации

– Электронная библиотека Издательского дома "Гребенников", адрес доступа: <http://www.grebennikon.ru/>. доступ с компьютеров сети БГУ (по IP-адресам)

– 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 теории вероятностей и математической статистики.

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);

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:

- 7-Zip,
- MS Office,
- Adobe Acrobat Reader_11,

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,
- Мультимедийный класс,
- Компьютерный класс,
- Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий