

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.02.2018
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора Л.М. Железнов
«27» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Эконометрические модели в управлении
здравоохранением»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организации в здравоохранении

Форма обучения заочная

Срок освоения ОПОП 5 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного Министерством образования и науки РФ 12 января 2016 г., приказ № 7.
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

-Кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018 г. , (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А. В. Шатров

-Ученым советом социально-экономического факультета «27» июня 2018 г. (протокол № 6)

Председатель Ученого совета факультета Л. Н. Шмакова

-Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент кафедры
физики и медицинской информатики
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ

Л. В. Караулова

Рецензенты

Канд. биол. наук,
доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Е.А. Сунгурова

Канд. экон. наук,
зав. кафедрой экономики и управления
ФГБОУ ВО РАНХиГС при Президенте РФ Н.С. Абашева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины	
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы	8
Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	9
3.1. Содержание разделов дисциплины	9
3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
3.3. Разделы дисциплины и виды занятий	10
3.4. Тематический план лекций	10
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	11
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	11
3.7. Лабораторный практикум	12
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	12
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины	12
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
4.2.1. Основная литература	12
4.2.2. Дополнительная литература	13
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем	13
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	14
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов навыков анализа социально-экономических процессов и явлений с абстрактно-математической точки зрения и умений описать эти процессы с помощью эконометрических моделей.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- сформировать навыки сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- сформировать представление о совокупности эконометрических методов, позволяющих придать конкретное количественное выражение общим социально-экономическим закономерностям, а также о системе экономико-математических моделей, используемых при принятии теоретических и прикладных экономических и управленческих решений;
- сформировать умения описания и анализа социально-экономических процессов с помощью эконометрических моделей;

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Эконометрические модели в управлении здравоохранением» относится к блоку Б 1. Дисциплины вариативной части, дисциплины по выбору.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении дисциплин: Математика, Информатика, Экономическая теория, Методы принятия управленческих решений.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины: Бизнес-планирование, Управление бизнес-процессами организации, Менеджмент в здравоохранении, Инновационный менеджмент организаций.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- процессы реализации управленческих решений в организациях различных организационно-правовых форм;
- процессы реализации управленческих решений в органах государственного и муниципального управления.

1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

- Информационно-аналитическая.

1.6. Формируемые компетенции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетен- ции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежу- точной аттеста- ции
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОК-4	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.2 Основную математическую, статистическую, информационную терминологию, используемую в профессиональной деятельности	У.2 Правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	В.2 Математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

	ПК-10	<p>владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>3.3 Методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации; основные понятия о математическом моделировании различных процессов, типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов</p>	<p>У.3 Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии</p>	<p>В.3 Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов</p>	<p>Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)</p>	<p>Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)</p>
--	--------------	---	--	--	---	--	---

	ПК-13	умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	3.1 Методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса	У.1 Получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели	В.1 Навыками моделирования бизнес-процессов	Устный опрос Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
--	--------------	---	--	--	---	--	---

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

Вид учебной работы			Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
1			2	3	4
Контактная работа (всего)			20	2	18
В том числе:					
Лекции (Л)			10	2	8
Практические занятия (ПЗ)			10		10
Самостоятельная работа (всего)			115	34	81
В том числе:					
Выполнение контрольной работы			36		36
Работа с рекомендуемой литературой			12	6	6
Работа с компьютерными программами			12	6	6
Поиск информации в Интернете			12	6	6
Подготовка к занятиям			9	6	3
Подготовка к текущему и промежуточному тестированию			25	10	15
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	контактная работа (ПА)	3		3
		самостоятельная работа	6		6
Общая трудоемкость (часы)			144	36	108
Зачетные единицы			4	1	3

Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	Парная регрессионная модель.	Особенности и область применения эконометрических методов. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценки параметров, оценка значимости уравнения в целом и его параметров. Точечный и интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии. Нелинейная регрессия, подбор линеаризующего преобразования. Оценка качества нелинейной модели.
2.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	Множественная регрессионная модель.	Построение многофакторной линейной модели: смысл и оценки параметров, оценка значимости уравнения в целом и его параметров. Фиктивные переменные в множественной модели. Частная корреляция. Отбор факторов при построении модели, частная корреляция. Предпосылки использования МНК. Гомоскедастичность и гетероскедастичность, условия отсутствия автокорреляции остатков и нормальности распределения остатков
3.	ОК-4 ПК-10 ПК-13	Динамическое прогнозирование.	Основные элементы временного ряда. Выявление структуры временного ряда, построение его тренда. Моделирование сезонных колебаний и динамическое прогнозирование. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Бизнес-планирование	+	+	+
	Менеджмент в здравоохранении	+	+	+
	Управление бизнес-процессами организаций	+	+	+
4	Инновационный менеджмент организаций	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины		Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2		3	4	5	6
1	Парная регрессионная модель.		4	4	46	54
2	Множественная регрессионная модель.		4	4	46	54
3	Динамические регрессионные модели.		2	2	23	27
	Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа (ПА)			3
			самостоятельная работа			6
	Итого:		10	10	115	144

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				4 сем.	5 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Парная регрессия в эконометрических исследованиях.	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценки параметров. Нелинейная регрессия, подбор линеаризующего преобразования, оценка значимости уравнения в целом и его параметров.	2	
2	2	Оценка качества парной регрессионной модели и ее параметров.	Оценка значимости парной регрессионной модели в целом. Оценка значимости параметров уравнения парной регрессии. Точечный и интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.		2
3	2	Множественная регрессия в эконометрических исследованиях.	Построение многофакторной линейной модели: смысл и оценки параметров, оценка значимости уравнения в целом и его параметров. Фиктивные переменные в множественной модели.		2
4	2	Частная корреляция. Предпосылки использования МНК.	Частная корреляция. Отбор факторов при построении модели, частная корреляция. Предпосылки использования МНК. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Условие отсутствия автокорреляции остатков и условие		2

			нормальности распределения остатков.		
5	3	Динамические регрессионные модели	Основные элементы временного ряда. Выявление структуры временного ряда, построение его тренда. Моделирование сезонных колебаний и динамическое прогнозирование. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.		2
Итого: 10 час				2	8

3.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Парная регрессия в эконометрических исследованиях.	Особенности и область применения эконометрических методов. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценки параметров. Нелинейная регрессия, подбор линеаризующего преобразования, оценка значимости уравнения в целом и его параметров.		2
2	1	Оценка качества парной регрессионной модели и ее параметров.	Оценка значимости парной регрессионной модели в целом. Оценка значимости параметров уравнения парной регрессии. Точечный и интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.		2
3	2	Множественная регрессия в эконометрических исследованиях.	Построение многофакторной линейной модели: смысл и оценки параметров, оценка значимости уравнения в целом и его параметров. Фиктивные переменные в множественной модели.		2
4	2	Частная корреляция. Предпосылки использования МНК.	Частная корреляция. Отбор факторов при построении модели, частная корреляция. Предпосылки использования МНК. Гомоскедастичность и		2

			гетероскедастичность. Условие отсутствия автокорреляции остатков и условие нормальности распределения остатков.		
5	3	Динамические регрессионные модели	Основные элементы временного ряда. Выявление структуры временного ряда, построение его тренда. Моделирование сезонных колебаний и динамическое прогнозирование. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование временного ряда при наличии структурных изменений.		2
			ИТОГО: 10 час.		10

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Парная регрессионная модель.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	34
Итого часов во 4 семестре:				34
1	5	Парная регрессионная модель.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	12
2	5	Множественная регрессионная модель.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	46
3	5	Динамическое прогнозирование.	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой Поиск информации в Интернете Подготовка к занятиям Подготовка к текущему тестированию	23
Итого часов в 5 семестре:				81
Всего часов на самостоятельную работу:				115

3.7. Лабораторный практикум

Не предусмотрен Учебным планом.

3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа № 1. «Применение эконометрических моделей для описания и прогнозирования развития социально-экономических процессов»

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Эконометрика [Электронный ресурс]	А.И. Буравлев.	М.: Лаборатория знаний, 2017	–	ЭБС «Консультант студента»

4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Эконометрика [Электронный ресурс]	В.П. Яковлев.	М.: Дашков и К, 2016	–	ЭБС «Консультант студента»
2	Эконометрика [Электронный ресурс]	В.С. Мхитарян.	М.: Проспект знаний, 2014	–	ЭБС «Консультант студента»

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Получение регрессионных моделей в Microsoft Excel – <http://informat45.mybb.ru/viewtopic.php?id=126>
2. Регрессия в Excel: задачи, виды и пример построение модели <http://itguides.ru/soft/excel/regressiya-v-excel.html>
3. Корреляционно-регрессионный анализ в Excel: инструкция выполнения – <http://exceltable.com/otchet/y/korrelyacionno-regressi0nnyy analiz>
4. Построение линейной регрессионной модели с помощью Microsoft Excel . https://studopedia.ru/12_176463_postroenie-lineynoy-regressionnoy-modeli-s-pomoshchyu-Microsoft-Excel-.html

5. Инструкция создания регрессионных моделей в MS Excel – [youtube.com/watch?v=3hlCwCzHUV4](https://www.youtube.com/watch?v=3hlCwCzHUV4)
6. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики – <http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi>

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

Презентации лекций по темам:

1. Парная регрессия в эконометрических исследованиях.
2. Оценка качества парной регрессионной модели и ее параметров.
3. Множественная регрессия в эконометрических исследованиях.
4. Частная корреляция. Предпосылки использования МНК.
5. Динамические регрессионные модели

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685B-MY\05\2018 (срок действия – 1 год),
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. №3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. . №№ 3-

522а, 3-523, 3-525, 3-414.

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. №№ 3-516, 3-414
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации».

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (самоподготовка к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю, работа с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по анализу конкретных экономических ситуаций.

Лекции:

Классическая лекция. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету и экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области построения, реализации и анализа эконометрических моделей социально-экономических явлений и процессов.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения ситуационных задач, расчетных заданий на компьютерах, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный по теме «Парная регрессия в эконометрических исследованиях»; «Множественная регрессия в эконометрических исследованиях»;
- решение типовых задач по темам «Оценка качества парной регрессионной модели и ее параметров», «Частная корреляция. Предпосылки использования МНК», «Динамические регрессионные модели» и др.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Эконометрические модели в управлении здравоохранением» и включает подготовку к занятиям, текущему и промежуточному контролю, работу с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Эконометрические модели в управлении здравоохранением» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры, сети Интернет. Самостоятельные финансовые расчеты способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма, коммуникабельности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля и решения практических задач.

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен (5 семестр). На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины – залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Эконометрические модели в управлении здравоохранением»

Специальность 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организаций в здравоохранении
(заочная форма обучения, срок освоения ОПОП 5 лет)

Раздел 1. Парная регрессионная модель.

Тема 1.1: Парная регрессия в эконометрических исследованиях.

Цель: Сформировать формированию системы теоретических знаний о построении парной регрессионной модели, умений и навыков по построению парной регрессионной модели с использованием возможностей MS EXCEL, оценке качества модели и практической интерпретации ее параметров.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения парных регрессионных моделей в эконометрических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания социально-экономических явления и процессов с помощью парных регрессионных моделей;
- Обучить студентов методам построения парных регрессионных моделей и проведению практической интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен знать: Понятие парной регрессионной модели, способы ее построения и практический смысл коэффициентов этой модели;

Обучающийся должен уметь: применять корреляционно-регрессионные методы для анализа построения парных регрессионных моделей.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора парных регрессионных моделей для описания социально-экономических явлений и процессов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Дайте понятие корреляционной зависимости.
2. Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
3. Какие значения может принимать выборочный коэффициент корреляции?
4. Как производится оценка значимости выборочного коэффициента корреляции?
5. С помощью какого математического метода происходит оценка параметров уравнения регрессии?

Практическая работа.

Выполнить тестовые задания

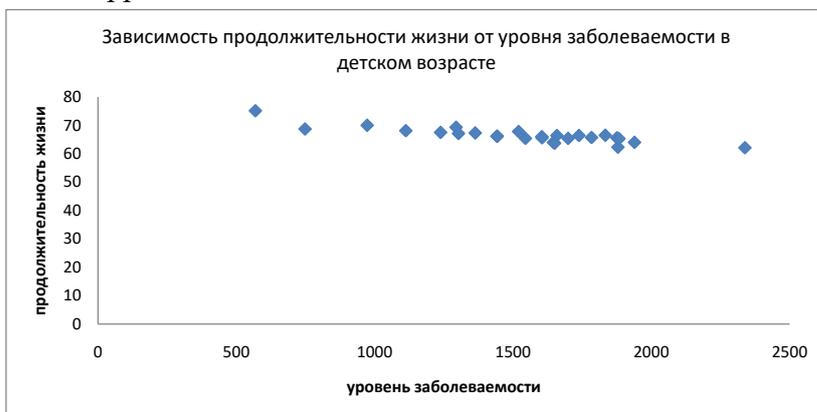
1. Эконометрика изучает
 - а) наблюдения социально-экономических явлений
 - б) качественные закономерности экономических явлений

- в) количественные закономерности экономических явлений
- г) нет верного ответа

2. В результате эксперимента получены пары значений (x;y). Выборочный коэффициент корреляции оказался равен -0,4. Можно сделать предположение о том, что:

- а) X и Y независимы;
- б) X и Y не связаны линейной зависимостью;
- в) X и Y связаны обратной линейной зависимостью средней тесноты;
- г) X и Y связаны обратной линейной зависимостью слабой тесноты;
- д) X и Y связаны обратной линейной зависимостью сильной тесноты.

3. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительности жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что выборочный коэффициент корреляции примет значение:

- а) -0,8; б) -0,4; в) 0; г) 0,4; д) 0,8.

4. Метод наименьших квадратов - это метод, основанный на

- а) максимизации функционала «сумма квадратов отклонений»
- б) минимизации функционала «сумма модулей отклонений»
- в) максимизации функционала «сумма модулей отклонений»
- г) нет верного ответа

5. Коэффициент корреляции парной линейной регрессии характеризует

- а) только направление связи между факторной и результативной переменными
- б) только тесноту связи между факторной и результативной переменными
- в) направление и тесноту связи между факторной и результативной переменными
- г) нет верного ответа

6. Линейная регрессионная модель - это

- а) модель, описывающая закономерность для выборочной совокупности
- б) модель, описывающая закономерность для всей генеральной совокупности при неменяющихся значениях факторов, не входящих в уравнение модели
- в) модель, описывающая закономерность для всей генеральной совокупности при меняющихся значениях факторов, не входящих в уравнение модели
- г) нет верного ответа

7. Величина \hat{y}_x в условиях классической регрессионной модели является

- а) результативной переменной
- б) теоретическим значением результата
- в) случайной ошибкой

г) нет верного ответа

8. Индекс корреляции измеряет степень тесноты связи между X и Y :

- а) только при нелинейной форме зависимости;
- б) при любой форме зависимости;
- в) только при линейной зависимости.

Выполнить практические задания.

Задание 1. Исследование 27 семей по среднедушевому доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: $\bar{x}=144$ у.е., $s_x=34$ у.е., $\bar{y}=54$ у.е., $s_y=13$ у.е., $\bar{xy}=7960$ (у.е.)². При $\alpha=0,05$ проверить наличие линейной связи между X и Y .

Задание 2. Исследовать на наличие и силу корреляционной связи ряды X и Y . Найти линейную функцию регрессии $\hat{Y} = Ax + B$ и построить ее график в корреляционном поле.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	2,15	3,10	3,15	4,10	4,12	4,15	5,10	6,10

Задание 3. Для трех видов продукции A , B и C модели зависимости удельных постоянных расходов от объема выпускаемой продукции выглядят следующим образом: $y_a=600$, $y_b=80 + 0.7x$, $y_c=40x^{0.5}$.

- 1. Определите коэффициенты эластичности по каждому виду продукции и поясните их смысл.
- 2. Сравните при $x = 1000$ эластичность затрат для продукции B и C .
- 3. Определите, каким должен быть объем выпускаемой продукции, чтобы коэффициенты эластичности для продукции B и C были равны.

3. Решить типовые задачи

Задание 1. По территориям Южного федерального округа приводятся статистические данные за год:

Территории федерального округа	Валовой региональный продукт, млрд. руб., Y	Кредиты, предоставленные предприятиям, организациям, банкам и физическим лицам, млн. руб., X
1. Республика Адыгея	5,1	60,3
2. Республика Дагестан	13,0	469,5
3. Республика Ингушетия	2,0	10,5
4. Кабардино-Балкарская Республика	10,5	81,7
5. Республика Калмыкия	2,1	46,4
6. Карачаево-Черкесская Республика	4,3	96,4
7. Республика Северная Осетия – Алания	7,6	356,5
8. Краснодарский край ¹⁾	109,1	2463,5
9. Ставропольский край	43,4	278,6
10. Астраханская область	18,9	321,9
11. Волгоградская область	50,0	782,9
12. Ростовская область	69,0	1914,0

- Изобразите корреляционное поле и сделайте предположение о зависимости размера ВРП от размеров кредитов, предоставленных предприятиям, организациям и др.
- С помощью МНК построить линейную модель зависимости ВРП от размера кредитов, дать практическую интерпретацию параметрам модели.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием концептов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - Чем отличается корреляционная зависимость от зависимости функциональной?

- Какие предположения о корреляционной зависимости можно выдвинуть, анализируя форму корреляционного облака?
- Какой метод используется для нахождения теоретических уравнений регрессии?
- В каких случаях вместо выборочного коэффициента корреляции используется индекс корреляции?
- Что понимается под линейризацией парных регрессионных моделей?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Мхитарян В.С. Эконометрика. – М.: Проспект знаний, 2014.

Тема 1.2: Оценка качества парной регрессионной модели и ее параметров.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по оценке качества парной регрессионной модели и ее параметров.

Задачи:

- Рассмотреть основные подходы к оценке качества парной регрессионной модели и ее параметров;
- Изучить методы оценки качества парной регрессионной модели и ее параметров;
- Обучить студентов применять на практике методы оценки качества парной регрессионной модели и ее параметров.

Обучающийся должен знать: основные подходы к оценке качества парной регрессионной модели и ее параметров.

Обучающийся должен уметь: использовать методику оценки качества парной регрессионной модели и ее параметров;

Обучающийся должен владеть: навыками по применению на практике различных методов оценки качества парной регрессионной модели и ее параметров.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- Что показывает коэффициент детерминации?
- Как происходит оценка качества парной регрессионной модели в целом?
- Как происходит оценка значимости параметров парной регрессионной модели?
- Какова практическая интерпретация доверительных интервалов параметров парной регрессионной модели?

2. Практическая работа.

Выполнить тестовые задания:

1. Критерий Стьюдента предназначен для

- а) Определения экономической значимости каждого коэффициента уравнения.
- б) Определения статистической значимости каждого коэффициента уравнения.
- в) Проверки модели на автокорреляцию остатков.
- г) Определения экономической значимости модели в целом.
- д) Проверки на гомоскедастичность.

2. Если все точки наблюдения лежат на линии регрессии, то коэффициент детерминации

- а) равен нулю

- б) меньше нуля
- в) равен 1
- г) нет верного ответа

3. С помощью F-теста обычно проверяют

- а) значимость отдельных факторных переменных
- б) значимость всей регрессионной модели
- в) нет верного ответа

4. С ростом уровня доверия величина доверительных интервалов для параметров регрессии

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) нет однозначной зависимости
- г) не зависит от уровня доверия

Выполнить практические задания:

Задание 1. Вы хотите начать свое дело и открыть элитную кофейню, где будет продаваться только черный кофе. Вам удалось для 21 аналогичного предприятия получить данные по их средней производительности (X), измеряемой числом чашек кофе, приготавливаемых за 1 час, и по средней стоимости производства (Y), измеряемой себестоимостью одной чашки кофе (в рублях).

Вы провели статистический анализ этих данных, результаты которого приводятся ниже:

	Y, себестоимость одной чашки в рублях	X, число чашек кофе, приготавливаемых за час
Среднее выборки	57,333	94,857
Дисперсия выборки	229,83	883,63
Минимальное значение в выборке	40	51
Максимальное значение в выборке	92	145

Результаты функции ЛИНЕЙН

-0,38427	93,784
0,07693	7,631
0,5677	10,227
24,95	19
2609,6	1987,1

Имея эти данные, ответьте на вопросы:

- Как можно проинтерпретировать свободный член этого уравнения? Имеет ли он осмысленную интерпретацию?
- Как изменится средняя себестоимость 1 чашки кофе, если производительность увеличится на единицу?
- Как изменится средняя себестоимость 1 чашки кофе, если производительность уменьшится на 10 единиц?
- Вы планируете, что производительность Вашей кофейни будет 80 чашек в час. Какой тогда будет ожидаемая средняя себестоимость одной чашки кофе? Каким будет 95%-й доверительный интервал для себестоимости 1 чашки кофе?
- Предположим, что Вы будете работать в условиях совершенной конкуренции, так что точно известно, что цена 1 чашки кофе в Вашем заведении составит 82 рубля. Как при этом Вы оцениваете шансы на получение прибыли от своего предприятия (если его производительность, как и предполагается, будет 80 чашек в час)?

Задание 2. По группе 10 предприятий, производящую однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции y (тыс. руб.) от уровня технической

оснащенности x (тыс. руб.): $y = 20 + \frac{700}{x}$. Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19.

Найти:

- коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс. руб.;
- индекс корреляции;
- F-критерий Фишера.

Задание 3. Отдел социального обеспечения муниципалитета поручил Вам изучить вопрос о том, как расходуются в семьях детские пособия, выделяемые муниципальными властями. Вы имеете данные выборочного обследования 100 семей, проживающих на территории муниципалитета. Данные для каждой семьи содержат следующую информацию: размер ежемесячного пособия (X), получаемого семьей, в рублях, и ежемесячные расходы семьи на детей (Y) в рублях. По этим данным по МНК получена модель: $y = 232,35 + 0,217x$. Стандартные ошибки параметров регрессии равны 30,08 и 0,107 соответственно, а коэффициент детерминации равен $R^2 = 0,04$.

- Проинтерпретируйте значения коэффициента наклона и свободного члена.
- Проинтерпретируйте значение коэффициента детерминации.
- Используя построенную модель, ответьте на следующие вопросы и обоснуйте свои ответы:
 - Можно ли ожидать, что в семьях с каждого добавленного к пособию рубля в среднем хоть какая-то его часть будет тратиться на детей?
 - Можно ли утверждать, что семьи, не получающие пособия, ежемесячно тратят на детей какую-то отличную от нуля сумму денег?
 - Можно ли утверждать, что в семьях с каждого добавленного к пособию рубля на детей будет тратиться весь этот рубль целиком, а не меньше?

Задание 4. По территориям Южного федерального округа РФ приводятся данные за год:

Территории федерального округа	Валовой региональный продукт, млрд. руб., Y	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб., X
Республика Адыгея	5,1	1,264
Республика Дагестан	13,0	3,344
Республика Ингушетия	2,0	0,930
Кабардино-Балкарская Республика	10,5	2,382
Республика Калмыкия	2,1	6,689
Карачаево-Черкесская Республика	4,3	0,610
Республика Северная Осетия – Алания	7,6	1,600
Краснодарский край	109,1	52,773
Ставропольский край	43,4	15,104
Астраханская область	18,9	12,633
Волгоградская область	50,0	10,936
Ростовская область	69,0	20,014

- Расположите территории по возрастанию фактора X . Сформулируйте рабочую гипотезу о возможной связи Y и X .
- Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о возможной форме и направлении связи.
- Рассчитайте параметры a_1 и a_0 парной линейной функции $y_x = a_0 + a_1x$ и линейно-логарифмической функции $y_{\ln x} = a_0 + a_1 \ln x$.
- Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции (r_{yx} и $\eta_{y \ln x}$) и детерминации (r^2_{yx} и $\eta^2_{y \ln x}$), проанализируйте их значения.

- Надёжность уравнений в целом оцените через F -критерий Фишера для уровня значимости $\alpha=0,05$.
- На основе оценочных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии и поясните свой выбор.
- По лучшему уравнению регрессии рассчитайте теоретические значения результата (\hat{y}), по ним постройте теоретическую линию регрессии и определите среднюю ошибку аппроксимации - $\varepsilon'_{\text{ср.}}$, оцените её величину.
- Рассчитайте прогнозное значение результата \tilde{y} , если прогнозное значение фактора (\tilde{x}) составит 1,062 от среднего уровня (\bar{x}).
- Рассчитайте интегральную и предельную ошибки прогноза (для $\alpha=0,05$), определите доверительный интервал прогноза ($\gamma_{\text{max}} ; \gamma_{\text{min}}$), а также диапазон верхней и нижней границ доверительного интервала (D_γ), оценив точность выполненного прогноза.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - Что показывает средний коэффициент аппроксимации?
 - Как происходит выбор наилучшей модели парной регрессии?
 - Какой практический смысл незначимости модели в целом?
 - Какой практический смысл незначимости параметров парной линейной модели?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная:

1. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
2. Мхитарян В.С. Эконометрика. – М.: Проспект знаний, 2014.

Раздел 2: Множественная регрессионная модель.

Тема 2.1. Множественная регрессия в эконометрических исследованиях.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний о построении множественной регрессионной модели, умений и навыков по построению парной регрессионной модели с использованием возможностей MS EXCEL, оценке качества модели и практической интерпретации ее параметров.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения множественных регрессионных моделей в эконометрических исследованиях;
- Сформировать у студентов представление о возможностях описания социально-экономических явления и процессов с помощью множественных регрессионных моделей;
- Обучить студентов методам построения множественных регрессионных моделей и проведению практической интерпретации полученных результатов.

Обучающийся должен знать: Понятие множественной регрессионной модели, способы ее построения и практический смысл коэффициентов этой модели;

Обучающийся должен уметь: применять корреляционно-регрессионные методы для анализа построения множественных регрессионных моделей.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора множественных регрессионных моделей для описания социально-экономических явлений и процессов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Каким образом осуществляется проверка значимости множественной регрессионной модели в целом?
2. Каким образом осуществляется проверка значимости параметров множественной регрессионной модели?
3. Что показывает множественный коэффициент детерминации?
4. Как можно отобрать факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на резуль- тативную переменную?
5. Как ввести в регрессионную модель качественные факторы?

Практическая работа.

Выполнить тестовые задания

1. Собраны данные об интеллектуальном развитии детей:
 - Y – объем продаж лекарственного препарата в регионе (в тыс. ед.);
 - X_1 – цена препарата (в руб);
 - X_2 – цена лекарственного аналога (в баллах).
 - X_3 – уровень доходов населения (в тыс. руб.);

Использование режима «Корреляция» дает следующие результаты:

	Y	x_1	x_2	x_3
Y	1			
x_1	-0,467	1		
x_2	-0,634	0,098	1	
x_3	0,549	0,384	0,189	1

- 1.1. Фактором, наиболее тесно связанным с объемом продаж препарата, является
 - а) цена препарата;
 - б) цена лекарственного аналога;
 - в) уровень доходов населения
 - г) Выявить такой фактор невозможно
- 1.2. В результате роста какого фактора объем продаж будет расти
 - а) цена препарата;
 - б) цена лекарственного аналога;
 - в) уровень доходов населения
 - г) такой фактор не выделен.
- 1.3. Если расставить факторы по увеличению степени тесноты воздействия на объем произ- водства, то получится цепочка:
 - а) цена препарата – цена лекарственного аналога – уровень доходов населения
 - б) цена препарата – уровень доходов населения – цена лекарственного аналога
 - в) уровень доходов населения – цена лекарственного аналога – цена препарата
 - г) цена лекарственного аналога – уровень доходов населения – цена препарата
2. Фиктивные переменные могут принимать значения:
 - а) 1 и 0;
 - б) 2;
 - в) -1 и 1;
 - г) любые значения.
3. С помощью F-теста обычно проверяют
 - а) значимость отдельных факторных переменных
 - б) значимость всей регрессионной модели
 - в) значимость резуль- тативной переменной

Выполнить практические задания.

Задание 1. Имеются данные о парных коэффициентах корреляции между результативным признаком Y и четырьмя факторными признаками.

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4
Y	1				
X_1	0,3	1			
X_2	0,8	0,4	1		
X_3	-0,6	0,3	0,8	1	
X_4	0,2	0,4	0,9	-0,5	1

Ответить на вопросы:

А) имеются ли среди факторов скоррелированные?

Б) какие из факторов влияют на результат существенно, а какие – менее существенно?

В) влияние каких факторов на результат можно охарактеризовать как прямое, а каких – как обратное?

Г) Имеются ли факторы, которые при построении уравнения зависимости целесообразно удалить?

Задание 2. По данным для 1543 замужних женщин США 1978 г. изучался вопрос о факторах, влияющих на решение женщины пойти работать. Была построена модель, в которой зависимая переменная Y выражала желание женщины работать, и измерялась, как количество часов, которые женщина работала в 1978 г. плюс количество часов, которые женщина в 1978 г. потратила на поиск работы. В качестве объясняющих переменных использовались следующие:

X_1 – чистая (за вычетом налогов) зарплата женщины в час, в долларах,

X_2 – чистый (за вычетом налогов) заработок мужа за весь предыдущий год, в долларах,

X_3 – возраст женщины, в годах,

X_4 – число лет, потраченных женщиной на образование,

X_5 – фиктивная переменная, равная 1, если муж одобрял выход женщины на работу, и равная 0, если нет,

X_6 – число детей моложе 6 лет,

X_7 – число детей от 6 до 13 лет.

Выборочное уравнение имело вид (в правой колонке указаны коэффициенты при соответствующих регрессорах, а под ними в скобках – стандартные ошибки):

свободный член	1286 (275,37)
X_1	104,97 (28,37)
X_2	- 0,026 (0,0068)
X_3	1,20 (5,00)
X_4	0,69 (8,625)
X_5	266,06 (38,337)
X_6	- 118,64 (39,026)
X_7	--110,61 (18,015)
R^2	0,383
n	1543

1. Выписать соответствующую теоретическую модель.

2. При уровне значимости 5% проверить значимость отличия от нуля коэффициентов наклона.

3. Проинтерпретировать коэффициенты наклона.

4. Проинтерпретировать значение коэффициента детерминации.
5. Провести тест на общую значимость модели.
6. Можно ли считать, что женщина, муж которой одобрял выход жены на работу, работала в среднем на 300 часов в год больше, чем женщина, муж которой этого не одобрял?
7. Можно ли считать, что каждый дополнительный доллар к почасовой зарплате женщины увеличивал время ее работы в году на 100 часов, или все-таки больше, чем на 100 часов?
8. Можно ли считать, что наличие ребенка в возрасте до 6 лет уменьшало число часов работы женщины в году на 110 часов, или все-таки меньше, чем на 110 часов?

3. Решить типовые задачи

Задание 1. Имеются результаты обследования 10 филиалов фирмы:

№ филиала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность труда (y)	64	115	125	101	107	61	46	83	63	74
<u>Фондовооружение</u> (x_1)	32	43	42	41	38	36	32	34	35	33
<u>Энерговооружение</u> (x_2)	55	95	92	98	77	76	72	69	66	57

- Получите матрицу парных коэффициентов корреляции y с x_1 и x_2 и рассчитайте частные коэффициенты корреляции.
- Запишите парное уравнение линейной регрессии для второй переменной.
- Получите уравнение множественной регрессии в линейной форме и оцените его:
 - а) рассчитайте множественный коэффициент корреляции и детерминации;
 - б) дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью средних коэффициентов эластичности;
 - в) оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.

Задание 2. Имеются данные, характеризующие колебания спроса в зависимости от факторов:

$Y_{\text{(спрос)}} \{23,4; 25,6; 19,8; 23,1; 27,4; 27,6\}$

$X_1 \text{ (цена)} \{18,1; 19,4; 27,9; 24,8; 19,9; 20,6\}$

$X_2 \text{ (насыщенность рынка)} \{90,8; 91,4; 84,7; 89,9; 89,8; 90,4\}$

Требуется исследовать дальнейшее поведение спроса, если факторы (X_1 , X_2) сохраняют характер поведения.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
 - Чем отличается парная корреляционная зависимость от множественной? Какая зависимость чаще встречается на практике?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная:

2. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
3. Мхитарян В.С. Эконометрика. – М.: Проспект знаний, 2014.

Тема 2.2. Частная корреляция. Предпосылки использования МНК.

Цель: сформировать представление о методах анализа частной корреляции и предпосылках использования МНК.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия частной корреляции;
- Сформировать у студентов представление о возможностях использования МНК для построения регрессионных моделей;
- Обучить студентов оценивать качество регрессионных моделей и давать практическую интерпретацию результатам, полученных на основании указанных моделей.

Обучающийся должен знать: основные понятия частной корреляции и возможностях использования МНК для построения регрессионных моделей.

Обучающийся должен уметь: устанавливать возможность применения МНК для построения регрессионных моделей.

Обучающийся должен владеть: навыками отбора наилучшей регрессионной модели с точки зрения методов частной корреляции и предпосылок использования МНК.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Чем различаются парный и частный коэффициент корреляции?
2. Каким образом происходит отбор наиболее значимых факторов модели?
3. Перечислите предпосылки возможности использования МНК для построения регрессионных моделей?

Практическая работа.

1. Выполнить тестовые задания.

1. Как называется нарушение допущения о постоянстве дисперсии остатков?
 - а) Мультиколлинеарность;
 - б) Автокорреляция;
 - в) Гетероскедастичность;
 - г) Гомоскедастичность.

2. Если в матрице парных коэффициентов корреляции встречаются, $|r_{x_1x_1}| \geq 0,7$ то это свидетельствует:
 - а) О наличии мультиколлинеарности;
 - б) Об отсутствии мультиколлинеарности;
 - в) О наличии автокорреляции;
 - г) Об отсутствии гетероскедастичности.

3. Можно ли с помощью преобразования переменных избавиться от мультиколлинеарности?
 - а) Эта мера эффективна только при увеличении объема выборки;
 - б) Нет;
 - в) Да.

4. При добавлении в уравнение регрессии еще одного объясняющего фактора множественный коэффициент детерминации:
 - а) уменьшится;
 - б) возрастет;
 - в) сохранит свое значение;
 - г) может как уменьшиться, так и вырасти.

Выполнить практические задания.

Задание 1. По 30 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа зависимости объема выпуска продукции y (млн.руб.) от численности занятых на предприятии x_1 (чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 (млн.руб.):

Коэффициент детерминации	???
Множественный коэффициент корреляции	0,85
Уравнение регрессии	$Y=???+0,48x_1+20x_2$
Стандартные ошибки параметров	2 0,06 ???
t-критерий для параметров	1,5 ??? 4

- Восстановите пропущенные характеристики.
- Оцените целесообразность включения в уравнение фактора x_1 после фактора x_2 ; целесообразность включения фактора x_2 после фактора x_1 .
- Рассчитайте общий F-критерий Фишера.

Задание 2. Изучается зависимость по 25 предприятиям концерна потребления материалов y (т) от энерговооруженности труда x_1 (кВт • ч на одного рабочего) и объема произведенной продукции x_2 (тыс. ед.).

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	1	2,0	$r_{yx1}=?$
X	4	0,5	$r_{yx2}=?$
X	1	1,8	$r_{x1x2}=?$

- Постройте уравнение множественной регрессии и поясните экономический смысл его параметров.
- Определите средние коэффициенты эластичности.
- Найдите частные и множественный коэффициенты корреляции.
- Оцените значимость уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.

Решить типовые задачи

Задание 1.

№ предприятия	Товарооборот за месяц (y), тыс.руб.	Площадь торгового зала (x_1), кв.м.	Затраты на мерчендайзинг (x_2), тыс.руб.
1	1069,5	70,6	100,7
2	1138,5	75,8	93,6
3	1191,0	76,9	91,7
4	1240,5	90,0	84,8
5	1351,5	90,7	91,8
6	1389,0	90,8	96,5
7	1405,5	94,3	111,5
8	1474,05	95,0	75,7
9	1560,0	95,8	104,7
10	1591,5	96,3	103,3
11	1594,5	97,8	109,7

12	1597,5	99,3	112,8
13	1599,0	100,4	112,9
14	1621,5	102,2	100,2
15	1689,0	104,3	105,0
16	1699,5	104,6	100,4
17	1794,0	105,5	115,7
18	1818,0	113,5	116,1
19	1944,0	123,6	110,0
20	1969,5	141,3	115,3

1. Построить уравнение множественной регрессии. Дать экономическую интерпретацию параметрам уравнения.
2. Рассчитать индексы парной и частной корреляции.
3. Проверить гипотезу о гомоскедастичности ряда остатков с уровнем значимости $\alpha=0,05$.
4. Вычислить определитель матрицы межфакторной корреляции. Сделать вывод о взаимной коррелированности объясняющих переменных.
5. Выбрать наиболее значимый фактор

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):
 - Как можно выделить факторы, наиболее существенно влияющие на результат?
 - Почему нецелесообразно при анализе множественной корреляции рассматривать скоррелированные факторы?
 - Дайте практическую интерпретацию гетероскедастичности модели. Каким образом можно устранить гетероскедастичность?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная:

2. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.
3. Мхитарян В.С. Эконометрика. – М.: Проспект знаний, 2014.

Раздел 3. Динамические регрессионные модели.

Тема 3.1: Динамические регрессионные модели.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе временных рядов с помощью динамических регрессионных моделей.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия динамических регрессионных моделей;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения динамических регрессионных моделей для анализа и прогнозирования развития социально-экономических

- процессов;
- Обучить студентов осуществлять анализ и прогнозирование развития социально-экономических процессов с помощью динамических регрессионных моделей.

Обучающийся должен знать: понятие возможности и сферу применения динамических регрессионных моделей;

Обучающийся должен уметь: применять динамические регрессионные модели для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов;

Обучающийся должен владеть: навыками построения, модификации и адаптации динамических регрессионных моделей для анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

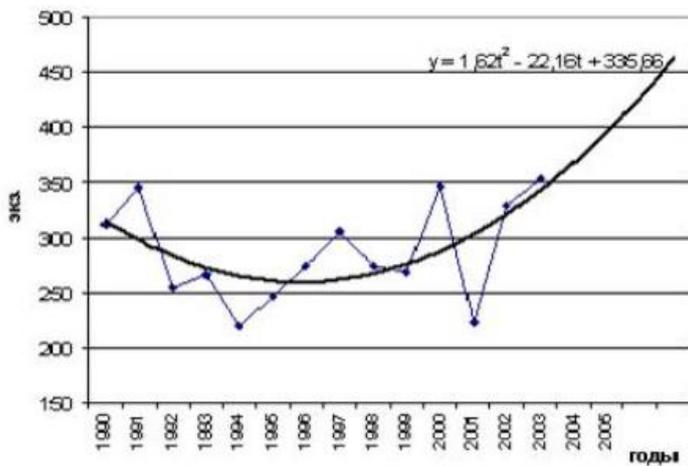
Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что представляет собой временной ряд?
2. Какие элементы структуры временных рядов Вы знаете?
3. Что такое коррелограмма?
4. Каким образом строятся тренд-сезонные динамические модели?
5. Каким образом выявляется наличие/отсутствие структурных изменений в динамике явления (процесса)?

Практическая работа.

Выполнить тестовые задания

1. Временной ряд характеризует:
 - а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
 - б) изменение значений признака во времени.Уровень ряда динамики – это:
 - в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
 - г) величина показателя на определенную дату или за определенный период.
2. Периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года называются...:
 - а) хронологическими;
 - б) сезонными;
 - в) тенденцией;
 - г) случайными.
3. Автокорреляцией в статистике называется:
 - а) зависимость вариации значений одного показателя от вариации значений другого;
 - б) зависимость между цепными уровнями;
 - в) отклонения от тенденции;
 - г) зависимость последующего уровня динамического ряда от предыдущего.
4. Критерий Дарбина-Уотсона служит для:
 - а) проверки наличия тенденции в ряду динамики;
 - б) проверки гипотезы о нормальном характере распределения ряда отклонений от тренда;
 - в) обнаружения автокорреляции;
 - г) проверки адекватности прогноза по уравнению тренда.
5. Вид уравнения тенденции динамики:

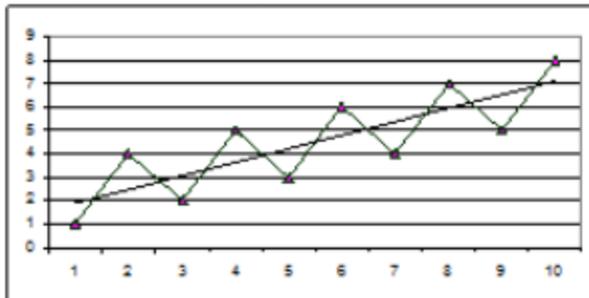


- а) Прямая;
- б) Теоретическая;
- в) Параболическая;
- г) Степенная;
- д) Экспоненциальная.

6. Аддитивная модель:

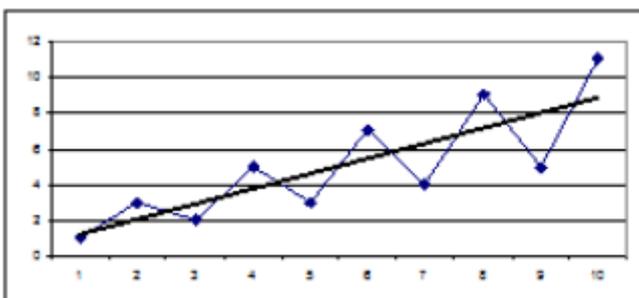
- а) представляет собой сумму компонент;
- б) представляет собой произведение компонент;
- в) представляет собой сумму и произведение соответствующих компонент.

7. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

8. На рисунке изображена модель:



- а) мультипликативная;
- б) аддитивная.

Выполнить практические задания.

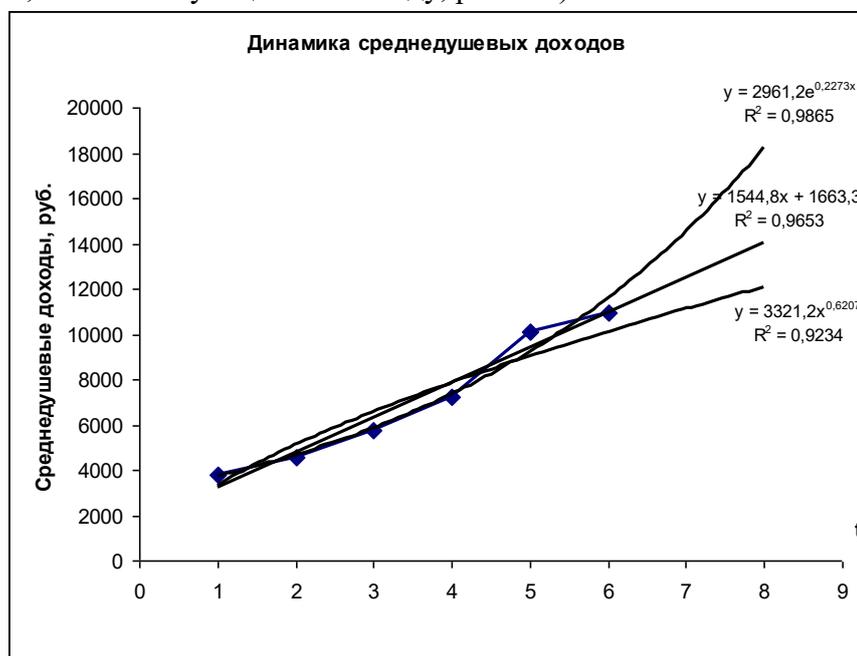
Задание 1. Имеются данные о среднедушевых доходах в Кировской области в 2004–2009 гг.

Среднедушевые денежные доходы (до 1998г. - в тыс. руб.), рубль,

значение показателя за год

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009
доходы	3757,9	4580	5772,5	7238,4	10112,2	10958,8

Применение «Мастера диаграмм» дает следующий результат» (значение временного показателя, соответствующего 2004 году, равно 1)



Ответьте на вопросы:

- Какая модель (зависимость), на Ваш взгляд, наиболее адекватна реальной динамике среднедушевых доходов.
- Спрогнозируйте на основании трех полученных моделей среднедушевые доходы в Кировской области в 2010 и 2011 гг.
- Существенно ли различаются полученные прогнозы?
- Какой из прогнозов Вы считаете наиболее адекватным реальной ситуации? Почему?

1. Решить практические задачи.

Задание 1. Имеются данные об уровне заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей (на 100 тыс. населения) в Кировской области в 2014-15 гг.

Год		2014	2015
Месяц	январь	1832,8	2436,44
	февраль	2295,55	3918,75
	март	2171,07	2579,32
	апрель	2687,41	2962,4
	май	1835,68	1444,85
	июнь	1064,38	863,66
	июль	962,57	854,28
	август	972,95	962,52
	сентябрь	2145,67	2221,71
	октябрь	2895,36	2309,13
	ноябрь	2028,92	2591,4
	декабрь	2133,99	2262,9

- Выявите структуру, постройте коррелограмму.
- Рассчитайте параметры уравнения линейной парной регрессии без учета сезонных колебаний.
- Постройте линейную модель с учетом сезонных колебаний.

- С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.
- Спрогнозируйте уровень заболеваемости на 1 квартал 2016 года.
- Исходные данные, теоретические и прогнозируемые уровни ряда изобразите на одном рисунке.

Задание 2. Имеются данные о выбросах в атмосферу газообразных и жидких веществ (тыс.тонн) от стационарных источников в Кировской области.

Год	Выбросы
2000	71,81
2001	66,23
2002	63,25
2003	59,31
2004	75,40
2005	72,33
2006	74,95
2007	73,82
2008	66,89
2009	86,42
2010	80,08
2011	78,13
2012	81,02
2013	83,28
2014	92,76

Изобразить данные графически. Выяснить, имели ли место структурные изменения в динамике явления. Построить динамическую регрессионную модель и спрогнозировать объем выбросов в 2015–16 гг.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?
- Как с помощью коэффициентов автокорреляции выявляется структура временного ряда?
- Что понимается под структурными изменениями динамики явлений?
- Что понимается под тренд-сезонной динамической моделью?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Буравлев А.И. Эконометрика. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная:

2. Яковлев В.П. Эконометрика. – М.: Дашков и К, 2016.

3. Мхитарян В.С. Эконометрика. – М.: Проспект знаний, 2014.

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине**

«ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В УПРАВЛЕНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ»

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП – Менеджмент организации в здравоохранении
(заочная форма обучения)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОК-4	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.2 Основную математическую, статистическую, информационную терминологию, используемую в профессиональной деятельности	У.2 Правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	В.2 Математической, статистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	Разделы 1-3	4-5 семестры
ПК-10	владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений,	3.2 Методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные понятия о математическом моделирова-	У.3 Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использо-	В.3 Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологи-	Разделы 1-3.	4-5 семестры

	<p>построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>нии различных процессов, типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов</p>	<p>вания информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии</p>	<p>ей и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов</p>		
ПК-13	<p>умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций</p>	<p>3.1 Методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логической части бизнес-</p>	<p>У.1 Получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические</p>	<p>В.1 Навыками моделирования бизнес-процесс</p>	<p>Разделы 1-3.</p>	<p>4-5 семестры</p>

		процесса	критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели			
--	--	----------	--	--	--	--

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОК-4						
Знать	Фрагментарные знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания об основной математической, статистической, информационной терминологии, используемой в профессиональной деятельности	устный опрос, тест, контрольная работа	тест
Уметь	Не умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Частично умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Хорошо умеет правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	Обладает способностью правильно применять, произносить и писать математические, статистические, информационные термины	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	Собеседование
Владеть	Не владеет математической, статистической, инфор-	Частично владеет математической, статистической,	Хорошо владеет математической, статистической,	Отлично владеет математической, ста-	устный опрос типо-	Собеседование

	мационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	тистической, информационной терминологией; навыками работы со справочной и инструктивной литературой; навыками публичных выступлений	вые задачи, контрольная работа	
ПК-10						
Знать	Фрагментарные знания о методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	Общие, но не структурированные знания о методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	Сформированные систематические знания о методах, способах и средствах получения, хранения, переработки информации; основных понятиях о математическом моделировании различных процессов, типах математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможности построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	устный опрос, тест, контрольная работа	тест
Уметь	Частично освоенное умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать программные оболочки, архиваторы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать программные оболочки, архи-	Сформированное умение использовать программные оболочки, архиваторы	устный опрос типовые задачи, контроль-	собеседование

	данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	ваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии.	ная работа	
Владеть	Фрагментарное применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статистической терминологией и алгоритмами статистических рас-	Успешное и систематическое применение навыков по методике использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики; математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; статисти-	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	собеседование

			четов.	стической терминологией и алгоритмами статистических расчетов.		
ПК-13						
Знать	Фрагментарные знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса.	Общие, но не структурированные знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса.	Сформированные систематические знания о методах получения, обработки, анализа и представления статистических данных; возможность построения математической и статистической модели для описания логистической части бизнес-процесса.	устный опрос, тест, контрольная работа	тест
Уметь	Частично освоенное умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	Сформированное умение получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; выявлять влияние между факторами по статистическим данным; применять статистические критерии; формулировать условия постановки задачи математического моделирования данного процесса; решать типовые математические модели.	устный опрос типовые задачи, контрольная работа	собеседование
Владеть	Фрагментарное применение навыков моделирования бизнес-процессов.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по моделированию бизнес-процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по моделированию бизнес-	Успешное и систематическое применение навыков моделирования бизнес-	устный опрос типовые задачи, контроль-	собеседование

			процессов.	процессов.	ная работа	
--	--	--	------------	------------	---------------	--

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы к экзамену, устному опросу, критерии оценки (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

1. Понятие эконометрической модели. Основные виды парных моделей.
2. Понятие парной линейной модели. Смысл метода наименьших квадратов. Возможности EXCEL для построения парной линейной модели.
3. Понятие общей, остаточной и регрессионной суммы квадратов отклонений, связь между ними.
4. Понятие и практический смысл коэффициента детерминации, коэффициента корреляции и средней ошибки аппроксимации.
5. Проверка качества модели с помощью F-теста, а также значимости параметров регрессии и коэффициента корреляции с помощью T-теста.
6. Понятие нелинейной модели и линеаризующего преобразования. Построение и оценка качества нелинейной модели. Выбор наилучшей модели.
7. Понятие точечного и интервального прогнозов. Определение средней ошибки прогнозирования, ее зависимость от уровня надежности прогноза и отклонения значения фактора от его среднего значения.
8. Понятие множественной линейной модели. Возможности EXCEL для ее построения.
9. Понятие и практический смысл коэффициента детерминации множественной модели.
10. Проверка качества модели с помощью F-теста.
11. Оценка адекватности модели с помощью среднего коэффициента аппроксимации.
12. Основные подходы к отбору факторов при построении модели.
13. Парные и частные коэффициенты корреляции. Понятие мультиколлинеарности, отбор факторов при наличии их мультиколлинеарности.
14. Проверка F-критерия о целесообразности включения фактора в модель.
15. Понятие точечного и интервального прогнозов по множественной регрессии.
16. Определение средней ошибки прогнозирования, ее зависимость от уровня надежности прогноза и отклонения значения факторов от их средних значений.
17. Проблема введения в модель факторов, являющихся атрибутивными и альтернативными признаками. Основные правила введения фиктивных переменных. Практический смысл параметров уравнения линейной регрессии, содержащей фиктивные переменные.
18. Понятие временного ряда и его основные элементы. Понятие коэффициента автокорреляции и коррелограммы. Выявление структуры временного ряда с помощью коррелограммы.
19. Моделирование тренда и сезонных колебаний.
20. Точечный и интервальный динамический прогноз.
21. Понятие гомо- и гетероскедастичности остатков. Выявление гетероскедастичности с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена и критерия Гольдфельда-Квандта.
22. Методы устранения гетероскедастичности. Понятие автокорреляции остатков.
23. Выявление автокорреляции с помощью проверки значимости коэффициента автокорреляции и проверки критерия Дарбина-Уотсона.
24. Понятие структурных изменений временного ряда. Выявление структурных изменений с помощью тестов Чоу и Гуйарати.
25. Моделирование динамической модели с учетом структурных изменений.

Критерии оценки:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания,

предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин.

3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки, критерии оценки

Уровень

1. Эконометрика изучает

- а) наблюдения социально-экономических явлений
- б) качественные закономерности экономических явлений
- в) количественные закономерности экономических явлений
- г) нет верного ответа

(ОК-4, ПК-10)

2. Коэффициент b уравнения регрессии $\hat{y} = a + bx$ показывает

- а) На сколько % изменится результат при изменении фактора на 1 %.
- б) На сколько % изменится фактор при изменении результата на 1 %.
- в) На сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.
- г) На сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.
- д) Во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

3. Коэффициент эластичности однофакторной регрессионной модели показывает

- а) На сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.
- б) На сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.
- в) Во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.
- г) На сколько % изменится результат при изменении фактора на 1 %.
- д) На сколько % изменится фактор при изменении результата на 1 %.

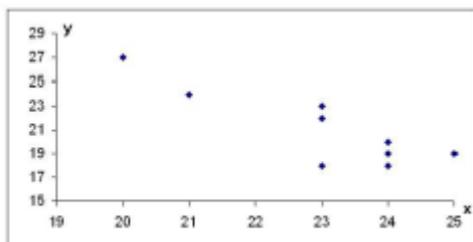
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

4. Найдите предположение, являющееся предпосылкой классической модели.
- а) Результирующий показатель является количественным.
 - б) Результирующий показатель измеряется в порядковой шкале.
 - в) Результирующий показатель измеряется в номинальной шкале.
 - г) Результирующий показатель измеряется в дихотомической шкале.
 - д) Результирующий показатель может быть и количественным и качественным.
- (ПК-10)

5. Критерий Стьюдента предназначен для
- а) Определения экономической значимости каждого коэффициента уравнения.
 - б) Определения статистической значимости каждого коэффициента уравнения.
 - в) Проверки модели на автокорреляцию остатков.
 - г) Определения экономической значимости модели в целом.
 - д) Проверки на гомоскедастичность.
- (ПК-10, ПК-13)

6. Критерий Дарбина-Уотсона применяется для
- а) Проверки модели на автокорреляцию остатков.
 - б) Определения экономической значимости модели в целом.
 - в) Определения статистической значимости модели в целом.
 - д) Сравнения двух альтернативных вариантов модели.
 - г) Отбора факторов в модель.
- (ПК-10, ПК-13)

7. Корреляционное поле на рисунке позволяет сделать предположение о том, что выборочный коэффициент корреляции равен:



- а) 0,8;
 - б) -0,8;
 - в) 0,3;
 - г) -0,3.
- (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

8. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений Y (тыс. руб.) населения от его среднедушевого дохода x (тыс. руб.): $\hat{Y} = -33,5 + 1,05x$. Как изменятся накопления, если доходы увеличатся на 1 тыс. руб.?

- а) возрастут на 1,05 тыс.руб.
- б) уменьшатся на 33,5 тыс. руб.
- в) уменьшаться на 1,5 тыс. руб.
- г) возрастут на 33,5 тыс. руб.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

9. Какая числовая характеристика парной корреляционной зависимости показывает, на сколько процентов вариация результативной переменной объясняется вариацией факторной переменной?

- а) коэффициент корреляции;
- б) t -статистика;
- в) F -статистика;
- г) коэффициент детерминации.

(ПК-10, ПК-13)

10. Объем продажи лекарственного препарата зависит от сезона (зима, весна, лето, осень). Для учета сезонной составляющей следует ввести фиктивные переменные в количестве:

- а) 5;
- б) 4;
- в) 3;
- г) фиктивные переменные не нужны.

(ПК-10, ПК-13)

11. Гетероскедастичность означает

- а) чувствительность к «выбросам»
- б) нечувствительность к «выбросам»
- в) равенство всех дисперсий ошибок в регрессионной модели
- г) различие дисперсий ошибок в регрессионной модели

(ОК-4, ПК-10)

12. Мультиколлинеарность означает

- а) различие дисперсий ошибок в регрессионной модели
- б) «почти линейную» зависимость между наборами значений факторных переменных
- в) равенство всех математических ожиданий ошибок в регрессионной модели
- г) различие математических ожиданий ошибок в регрессионной модели

(ОК-4, ПК-10)

13. Величина \hat{y} в классической регрессионной модели является

- а) результативной переменной
- б) теоретическим значением результата
- в) случайной ошибкой
- г) нет верного ответа

(ОК-4, ПК-10)

14. Матрица, составленная из парных коэффициентов корреляции между факторными переменными имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,10 & 0,05 \\ 0,10 & 1 & -0,2 \\ 0,05 & -0,2 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Значит,}$$

- а) модель мультиколлинеарна
- б) модель не мультиколлинеарна
- в) нет правильных ответов
- г) для установления наличия мультиколлинеарности нужна дополнительная информация.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

15. Автокорреляция – это

- а) метод сравнения нескольких средних, основанный на сравнении дисперсий
 - б) метод исследования воздействия нескольких факторов и их комбинаций на результирующий признак
 - в) метод анализа типа колеблемости и поиска длины цикла, основанный на вычислении коэффициентов автокорреляции отклонений от тренда
 - г) корреляция между уровнями ряда или отклонениями от тренда, взятыми со сдвигом о времени
- (ОК-4, ПК-10)

16. Временной ряд – это

- а) совокупность значений какого-либо показателя за несколько последовательных моментов или периодов
 - б) динамический ряд, у которого отсутствует тренд
 - в) корреляционная зависимость между последовательными уровнями временного ряда
 - г) нет верного ответа
- (ОК-4, ПК-10)

17. Укажите верное утверждение для линейной регрессионной модели:

- а) $TSS > ESS + RSS$
 - б) $TSS < ESS + RSS$
 - в) $TSS = ESS + RSS$
 - г) выполнение равенства (неравенства) зависит от исходных данных.
- (ПК-10, ПК-13)

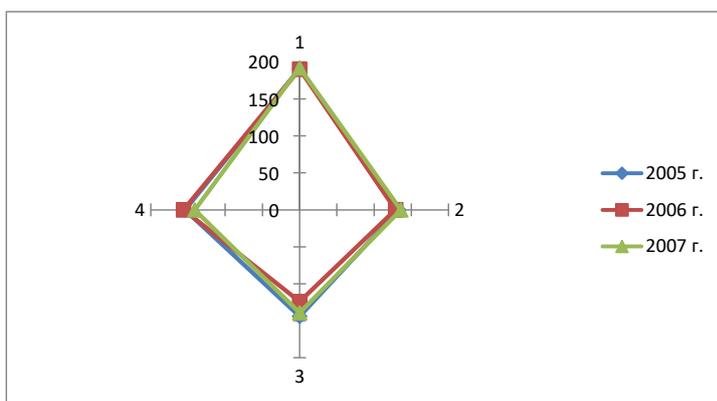
18. Коррелограмма – это:

- а) графическое изображение дискретного вариационного ряда
 - б) кумулята, если оси поменять местами
 - в) график зависимости автокорреляционной функции временного ряда от величины лага
 - г) изображение накопленных частот
- (ОК-4, ПК-10)

19. Коэффициент корреляции r_{XY} может принимать значения только в пределах:

- а) $-1 < r_{XY} < 1$
 - б) $0 < r_{XY} < 1$
 - в) $-1 < r_{XY} < 0$
 - г) $0 < r_{XY} < +\infty$
- (ОК-4, ПК-10)

20. На лепестковой диаграмме представлена информация о динамике явления за 3 года (по-квартально).



Имеет смысл построить модель:

- а) сезонную;
 - б) трендовую;
 - в) тренд-сезонную
 - г) любую из перечисленных.
- (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Пуroveň.

1. На основании исходных данных рассчитан выборочный коэффициент корреляции. Установить соответствие между его значением и выводом, который можно сделать на основании этого значения.

r_{XY}	Характеристика зависимости
0,92	Между признаками линейная зависимость сильной тесноты
0,62	Между признаками линейная зависимость средней тесноты
-0,32	Между признаками линейная зависимость слабой тесноты
-0,02	Между признаками линейная зависимость практически отсутствует
1,02	При вычислении коэффициента корреляции допущена ошибка

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

2. Требуется построить регрессионную модель зависимости частоты посещения фитнес-центра от стоимости занятия, дня недели (рабочий или выходной) и предлагаемой программы занятия (фитнес-центр предлагает занятия «Пилатес», «Йога» и «Восточные танцы»). Установите соответствие между фактором и числом фиктивных переменных, которые нужно ввести в модель:

Фактор	Число фиктивных переменных
Стоимость занятия	Фиктивные переменные не нужны
День недели	1
Программа занятия	2
Такого фактора нет	3

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

3. Имеется динамический ряд. Ставится задача выявить его структуру. Для этого найдены коэффициенты автокорреляции с 1-го, 2-го, 3-го и 4-го порядков. Сопоставить вывод о структуре ряда со значениями коэффициентов автокорреляции.

$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,13$	Ярко выражен только тренд
$r_1 = 0,9; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,83$	Ярко выражена только сезонная составляющая
$r_1 = 0,2; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,13$	Ярко выражен тренд и сезонная составляющая

$r_1 = 0,2; r_2 = 0,3; r_3 = -0,1; r_4 = 0,85$ (ОК-4, ПК-10, ПК-13)	Присутствует только случайная составляющая
--	--

4. Установите соответствие между понятием (характеризующим требование к возможности применения МНК) и его смыслом:

Гомоскедастичность	Равенство всех дисперсий ошибок в регрессионной модели
Автокорреляция	Корреляция между уровнями ряда или отклонениями от тренда, взятыми со сдвигом о времени
Гетероскедастичность	«Почти линейная» зависимость между наборами значений факторных переменных
Мультиколлинеарность	Различие дисперсий ошибок в регрессионной модели

(ОК-4, ПК-10)

5. Установите соответствие между статистическим критерием и гипотезой, которая может быть проверена с его помощью:

Критерий	Гипотеза
Критерий Дарбина-Уотсона	Гипотеза о наличии/отсутствии автокорреляции остатков
Критерий Гуайрати	Гипотеза о наличии/отсутствии структурных изменений
F-критерий Фишера	Гипотеза о значимости модели в целом
T-критерий Стьюдента	Гипотеза о значимости параметров модели

(ОК-4, ПК-10)

III уровень

1. В парной регрессионной модели парный коэффициент корреляции равен 0,25. Это значит, что вариация результативного признака определяется вариацией факторного признака на _____ процентов.

(ОК-4, ПК-10)

2. Производится проверка значимости параметров регрессионной модели, построенной на основании 24 наблюдений: $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$. Число степеней свободы для определения критического значения T равно _____ (ОК-1, ПК-1)

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

3. По статистическим данным вычислены $RSS = 1,4$ и $ESS = 0,6$. Коэффициент детерминации равен _____ (ОК-1, ПК-1)

(ОК-4, ПК-10)

Критерии оценки:

- «отлично» - 91% и более правильных ответов;
- «хорошо» - 81%-90% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 71%-80% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - 70% и менее правильных ответов.

3.3. Примерные типовые задачи, критерии оценки

Задание 1. По 26 регионам страны изучается зависимость ожидаемой продолжительности жизни при рождении (лет) y от уровня заболеваемости детей в возрасте 0-14 лет на тыс. человек, x .

Номер региона	Уровень заболеваемости детей в возрасте 0-14 лет на тыс. человек, x	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет, y
1	1108,4	67,5
2	1164,4	69,3
3	438,8	75,1
4	618,1	68,7
5	1312,4	66,2
6	982,7	68,1
7	843,0	70,0
8	1233,6	67,3
9	1173,0	67,1
10	1415,0	65,4
11	1608,6	66,4
12	1703,9	66,5
13	1529,0	66,4
14	1516,3	64,0
15	1474,3	66,0
16	1390,5	67,8
17	2208,7	62,1
18	1312,8	66,1
19	1520,5	63,7
20	1809,5	64,0
21	1569,4	65,4
22	1654,2	65,7
23	1749,5	62,3
24	1746,0	65,6
25	1475,1	65,6
26	1753,4	65,3

Требуется:

1. Рассчитать параметры уравнения линейной, степенной и экспоненциальной функции.
2. Оценить тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
3. Оценить качество уравнения с помощью средней ошибки аппроксимации.
4. С помощью F-критерия Фишера определите статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.
5. Рассчитайте прогнозное значение результата по линейному и степенному уравнению регрессии, если прогнозируется увеличение (уменьшение) значения фактора на 10% от среднего уровня.
6. Для парной регрессии вычислите средние ошибки коэффициентов a и b , определите доверительные интервалы для каждого из коэффициентов.

7. Работу и вывод выполните в аналитической записке (расчетные таблицы выполнить в MS Excel).
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание 2. Имеются данные о заработной плате сотрудников и о стаже их работы.

- Построить модель зависимости заработной платы от стажа и от пола сотрудника.
- Оценить качество построенной модели (сделать вывод, можно ли ее использовать для прогнозирования)
- Сделать вывод о влиянии каждого из факторов на заработную плату.

Фамилия	зарплата, руб.	стаж, лет
Ванеева	29500	15
Григорьев	33600	24
Земцов	20400	16
Иванов	26400	3
Козлов	25100	5
Кравцов	21800	2
Круглов	29800	10
Петров	19200	7
Рябова	23900	17
Семенова	24500	21
Сидоров	34700	28
Степанова	19300	4
Суворов	35700	13
Тараканова	24800	18
Федоров	32400	12
Фролов	28300	22
Чернов	36500	19

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание 3. По четырнадцати страховым компаниям имеются данные, характеризующие зависимость чистой годовой прибыли от годовых размеров собственных средств, страховых резервов, страховых премий и страховых выплат, тыс. руб.

№ компании	Годовая прибыль	Собственные средства	Страховые резервы	Страховые премии	Страховые выплаты
1	92	3 444	9 563	11 456	1 659
2	42	2 658	6 354	5 249	2 625
3	186	9 723	10 245	12 968	4 489
4	48	4 526	6 398	7 589	6 896
5	38	5 369	5 692	7 256	5 698
6	74	2 248	6 359	4 963	4 321
7	48	5 671	6 892	7 259	6 692
8	82	4 312	7 256	6 935	756
9	45	2 226	8 256	2 693	5 532
10	46	3 654	5 982	6 324	3 235
11	65	2 635	6 359	7 853	5 325
12	29	2 463	7 532	8 253	6 862
13	34	3 265	5 632	7 564	6 325

- Постройте линейную регрессионную модель годовой прибыли страховой компании, не содержащую коллинеарных факторов.
- Значимы ли статистически уравнение регрессии и его коэффициенты?
- Имеют ли остатки регрессии одинаковую дисперсию?
- Приемлема ли точность регрессионной модели?
- Дайте экономическую интерпретацию коэффициентам уравнения регрессии (ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание 4. Имеются данные о курсе доллара за период с 02.02.2016 по 18.03.2016.

- Построить динамическую модель курса доллара.
- Спрогнозировать по построенной модели курс доллара до конца марта 2016 года.
- Взять фактически данные о курсе доллара. Изобразить на одной диаграмме исходные данные, а также прогнозируемый и фактический курс доллара с 19.03.2016 по 31.03.2016. Сделать вывод о качестве построенной модели.

Дата	Курс USD, руб.
18 Mar 2016	68,5598
17 Mar 2016	71,0256
16 Mar 2016	70,5408
15 Mar 2016	70,1542
12 Mar 2016	70,3067
11 Mar 2016	71,0928
10 Mar 2016	72,3775
05 Mar 2016	73,1854
04 Mar 2016	73,8242
03 Mar 2016	73,6256
02 Mar 2016	74,0536
01 Mar 2016	75,8994
27 Feb 2016	75,0903
26 Feb 2016	7,3929
25 Feb 2016	76,3928
21 Feb 2016	77,1326

20 Feb 2016	76,3657
19 Feb 2016	75,4575
18 Feb 2016	77,8503
17 Feb 2016	76,245
16 Feb 2016	77,7792
13 Feb 2016	79,4951
12 Feb 2016	79,1144
11 Feb 2016	79,0689
10 Feb 2016	78,6805
09 Feb 2016	76,8614
06 Feb 2016	77,3409
05 Feb 2016	76,4609
04 Feb 2016	79,2593
03 Feb 2016	77,9273
02 Feb 2016	76,3264

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание 5. Имеются данные об объемах потребления электроэнергии y_t (млн. Квт/час) жителями региона поквартально за 4 года (t – номер квартала).

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
y_t	6,4	4,6	5,1	9,1	7,1	4,9	6,1	10,1	7,9	5,5	6,3	10,9	9,1	6,5	7,0	10,7

- Найти коэффициенты автокорреляции, построить коррелограмму и выявить структуру динамической модели.
- Построить динамическую модель и спрогнозировать потребление электроэнергии на 5 год.
- Исходные и теоретические уровни ряда, а также полученный прогноз изобразить на одной диаграмме.

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Критерии:

- «отлично» - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

- «хорошо» - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы, однако в процессе собеседования были заданы наводящие вопросы;

- «удовлетворительно» - обучающийся смог решить задачу, однако ответы на вопросы даются в полном объеме после наводящих вопросов, демонстрируется неполная интерпретация результатов, полученных при решении задачи.

- «неудовлетворительно» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

3.4. Примерные задания для выполнения контрольных работ.

Задание № 1. По данным, взятым из соответствующей таблицы, выполнить следующие действия:

1. Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи.

2. Рассчитать параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, полулогарифмической, обратной, гиперболической парной регрессии.
3. Оценить тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
4. Дать с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
5. Оценить с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений.
6. Оценить с помощью F-критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования. По значениям характеристик, рассчитанных в пп. 4, 5 и данном пункте, выбрать лучшее уравнение регрессии и дать его обоснование.
7. Рассчитать прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 5% от его среднего уровня. Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости $\beta=0,05$.

Район	Доля денежных доходов, направленных на прирост сбережений во вкладах, займах, сертификатах и на покупку валюты, в общей сумме среднедушевого денежного дохода, %, у	Среднемесячная начисленная заработная плата, тыс. руб., х
Брянская обл.	6,9	28900
Владимирская обл.	8,7	33400
Ивановская обл.	6,4	30000
Калужская обл.	8,4	34300
Костромская обл.	6,1	35600
Орловская обл.	9,4	28900
Рязанская обл.	11,0	34100
Смоленская обл.	6,4	32700
Тверская обл.	9,3	35700
Тульская обл.	8,2	35200
Ярославская обл.	8,6	38100

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание № 2. Имеются статистические данные рынке вторичного жилья в Кирове.

№	Число комнат	Район	Общая площадь, кв.м.	Жилая площадь, кв.м.	Тип дома	Цена (тыс. руб.)
1	1	Ленинский	39	20	кирп.	1590
2	3	Октябрьский	68,4	40,5	кирп.	2700
3	1	Первомайский	34,8	16	кирп.	1350
4	1	Ленинский	39	20	кирп.	1510
5	2	Ленинский	54,7	28	кирп.	2110
6	3	Ленинский	74,7	46,3	кирп.	2870
7	3	Октябрьский	71,7	45,9	кирп.	2720
8	3	Октябрьский	74,5	47,5	кирп.	2830
9	4	Нововятский	137,7	87,2	кирп.	5230
10	1	Первомайский	40	17,7	панель.	2200
11	2	Первомайский	53	31,1	панель.	2800
12	3	Октябрьский	86	48,7	панель.	3500
13	4	Октябрьский	98	65,8	панель.	4100
14	2	Нововятский	62,6	21,4	кирп.	3440
15	1	Октябрьский	45,3	20,6	кирп.	2470
16	2	Октябрьский	56,4	29,7	кирп.	3080
17	1	Ленинский	37	17,8	панель.	1590

18	3	Первомайский	67,5	43,5	панель.	2900
19	1	Первомайский	37	28,4	панель.	1240
20	3	Первомайский	69	45,8	кирп.	2150

1. Построить линейное уравнение множественной регрессии зависимости цены квартиры от данных факторов и пояснить экономический смысл его параметров.
2. Сделать вывод о силе связи результата и факторов.
3. Определить парные и частные коэффициенты корреляции, а также множественный коэффициент корреляции; проверить модель на мультиколлинеарность, сделать выводы.
4. Выявить наиболее значимые факторы и построить модель зависимости цены от выбранных факторов.
5. Дать оценку полученного уравнения на основе коэффициента детерминации и общего F-критерия Фишера.
(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание № 3. По данным, взятым из соответствующей таблицы, выполнить следующие действия:

1. Определить коэффициенты автокорреляции разного порядка и выбрать величину лага.
2. Построить авторегрессионную функцию. Определить экономический смысл ее параметров.
3. Рассчитать прогнозные значения на три года вперед

Год	Цена, руб.
2005	29,4
2006	23,5
2007	26,2
2008	48,5
2009	73,4
2010	56,6
2011	77,0
2012	183,5
2013	153,5
2014	140,7
2015	107,1
2016	87,5
2017	68,3
2018	83,1

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Задание № 4. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
3. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.
4. С помощью F -критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

5. С помощью частных F -критериев Фишера оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора x_1 после x_2 и фактора x_2 после x_1 .
6. Составить уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	6	3,6	9
2	6	3,6	12
3	6	3,9	14
4	7	4,1	17
5	7	3,9	18
6	7	4,5	19
7	8	5,3	19
8	8	5,3	19
9	9	5,6	20
10	10	6,8	21

(ОК-4, ПК-10, ПК-13)

Критерии:

- «отлично» - обучающийся решил все задачи, при этом дал полные и точные ответы на все вопросы задач, сделал выводы;
- «хорошо» - обучающийся решил не менее 75% задач, при этом дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, возможно, однако не смог дать полную практическую интерпретацию полученным результатам;
- «удовлетворительно» - обучающийся решил 60%–74% задач, возможно, допустил незначительные (вычислительные) ошибки или не смог дать полную практическую интерпретацию полученных ответов.
- «неудовлетворительно» - обучающийся решил менее 60% задач.

В случае получения студентом оценки «неудовлетворительно», контрольная работа считается незачтенной и возвращается студенту на доработку.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место

проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа экзамена, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	экзамен
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	30
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	30
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	40
Всего тестовых заданий	50
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить на экзамене 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование на экзамене, составляет полутора академических часов.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить на экзамене 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование на экзамене, составляет полутора академических часов.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

4.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовой(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и экзаменационные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методика проведения контрольной работы

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме контрольной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины, оценка способности обучающегося к самостоятельному, творческому мышлению.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя индивидуальные задания (варианты) для каждого студента.

Описание проведения процедуры:

Контрольную работу, выполненную в соответствии с предъявляемыми требованиями, студент сдает на кафедру в бумажном и электронном виде. Контрольная работа подлежит проверке и рецензированию.

При проверке оценивается соответствие работы поставленному заданию, самостоятельность выполнения работы, степень применения теоретических знаний на практике, выявляются недостатки и ошибки. Результаты проверки оформляются проверяющим в виде рецензии.

В случае получения студентом оценки «неудовлетворительно», контрольная работа считается незачтенной и возвращается студенту на доработку.