



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эконометрическое моделирование

Кафедра прикладной математики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата

01.03.05 - Статистика

Направленность (профиль) программы
Анализ больших данных

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемая участниками
образовательных отношений

Махачкала, 2023

Рабочая программа дисциплины "Эконометрическое моделирование" составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки - 01.03.05 Статистика (уровень бакалавриата) от 14.08.2020 г. №10.22

Разработчик: кафедра прикладной математики, Кадиев Р.И. д.ф.-м.н. профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от «20»/2023г., протокол № 5.
Зав. кафедрой К Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «25»/2023 г., протокол №4.

Председатель М Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«20» февраль 2023 г.

(Начальник УМУ А Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина "Эконометрическое моделирование" входит в часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений программы *бакалавриата* по направлению подготовки 01.03.05 - Статистика.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и освоением следующего материала: проблемы построения эконометрических моделей; методы оценок параметров линейных эконометрических моделей; методы оценки коэффициентов эконометрических моделей с нестандартными ошибками; системы с взаимозависимых эконометрических моделей; эконометрические модели со специфическими переменными; методы оценок параметров нелинейных эконометрических моделей; использование эконометрических моделей в прогнозировании социально-экономических процессов

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц (144 часа), в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них					
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
5	144	32	16	16		80	Экзамень
Итого	144	32	16	16		80	

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины "Эконометрическое моделирование" является формирование у будущих специалистов :

- знание возможности использования модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки данных, корреляционно-регрессионного анализа, эконометрического моделирования и прогнозирования, подходов к моделированию различных типов данных, особенностей построения регрессионных моделей с одним уравнением и систем одновременных уравнений;

- умение осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы, использовать современное программное обеспечение для решения эконометрических задач и интерпретировать результаты эконометрического моделирования, определять конечные цели моделирования и набор участвующих в модели факторов и собирать необходимую статистическую информацию;

- владение средствами модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки, анализа экономических данных, эконометрического моделирования и прогнозирования; прикладными эконометрическими методами анализа данных, современными пакетами прикладных эконометрических программ, методами сбора и анализа необходимой статистической информации.

Задачи курса:

- изучить принципы количественного анализа реальных процессов и явлений во времени и в пространстве;
- получить знания по эмпирическому определению зависимостей, закономерностей и законов, действующих в настоящее время;
- научиться строить и использовать эконометрические модели, а также оценивать их параметры для объяснения поведения исследуемых явлений;
- проверять выдвигаемые гипотезы о свойствах показателей явлений и формах их связи;
- научиться оценивать и использовать результаты эконометрического анализа для прогноза и принятия обоснованных экономических решений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина Эконометрическое моделирование входит в часть ОПОП, формируемая участниками образовательных отношений программы *бакалавриата* по направлению подготовки 01.03.05 - Статистика. Знания по эконометрическому моделированию необходимы для данной специальности, как для освоения различных смежных дисциплин, так и крайне нужны для создания математических моделей социально-экономических процессов с целью прогнозирования показателей этих процессов.

Изучение эконометрическое моделирование предполагает хорошее знание теории вероятностей, математической статистики, элементов линейной алгебры, различные пакеты прикладных программ и основами технологии анализа и обработки данных и программирования в объеме, ФГОС ВО подготовки бакалавров.

Знания, приобретенные при изучении дисциплины "Эконометрическое моделирование", могут найти применение при выполнении индивидуальных заданий, курсовом и дипломном проектировании.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-3. Способен решать задачи профессиональной деятельности.	ПК-3.1. Знает решать задачи профессиональной деятельности.	Знает: общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений. Умеет: применить общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных задач. Владеет: навыками применения общей методики статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении прикладных задач.	Контрольные работы, лабораторные работы, экзамен
	ПК-3.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности.	Знает: как применить математический и эконометрический инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением	

		<p>информационных систем и технологий.</p> <p>Умеет: применять математический и эконометрический инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных систем и технологий.</p> <p>Владеет: математическим и эконометрическим инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных систем и технологий вычислительной техникой.</p>	
	<p>ПК-3.3. Владеет навыками решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач.</p> <p>Умеет: применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач.</p> <p>Владеет: навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техникой.</p>	
<p>ПК-5. Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	<p>ПК-5.1. Знает разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	<p>Знает: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p> <p>Умеет: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи..</p> <p>Владеет: навыками разработки и реализации в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	<p>Контрольные работы, лабораторные работы, экзамен</p>
	<p>ПК-5.2. Умеет разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	<p>Знает: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p> <p>Умеет: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм</p>	

		<p>решения поставленной теоретической или прикладной задачи..</p> <p>Владеет: навыками разработки и реализации в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	
	<p>ПК-5.3.</p> <p>Владеет навыками разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	<p>Знает: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p> <p>Умеет: разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p> <p>Владеет: навыками разработки и реализации в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи.</p>	

4.Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1 .Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

4.2 . Структура и содержание дисциплины (модули).

4.2.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Название разделов и тем дисциплины	Семестр	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практ. занятия	Лаборат. работы	Контр.сам. раб.		
Модуль 1. Линейные эконометрические модели.								
1.	Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики.	5	2				2	Контрольная работа, коллоквиум.
2.	Проблемы построения эконометрических моделей.	5	2	2			4	
3.	Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей.	5	4	2	2		4	

4.	Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей с нестандартными ошибками.	5	4	2	2		4	
Итого по первому модулю.			12	6	4		14	
Модуль 2. Модели с различными переменными и системы взаимозависимых эконометрических моделей.								
5	Построение эконометрических моделей в условиях мультиколлинеарности независимых переменных.	5	4				4	Контрольная работа, коллоквиум.
6.	Модели с лаговыми зависимыми переменными.	5	2	2	4		4	
7.	Системы взаимозависимых эконометрических моделей.	5	2		2		2	
8.	Оценка параметров системы взаимозависимых эконометрических моделей.	5	4	2			4	
Итого по второму модулю			12	4	6		14	
Модуль 3. Модели с специфическими переменными и нелинейные модели.								
9.	Эконометрические модели со специфическими переменными.	5	2				2	Контрольная работа, коллоквиум.
10.	Оценка параметров эконометрических моделей со специфическими переменными.	5	2	2	2		2	
11.	Нелинейные эконометрические модели.	5	2				4	
12.	Методы оценки параметров нелинейных эконометрических моделей.	5	2	2	2		4	
13.	Использование эконометрических моделей в прогнозировании социально экономических процессов.	5	4	2	2		4	

Итого по третьему модулю		12	6	6		16	
Модуль 4. Подготовка к экзамену.						36	
Итого за V семестр		36	16	16		80	

4.3. Содержание дисциплины, структурирование по темам (разделом)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплинам.

Модуль 1. Линейные эконометрические модели.

Тема 1. Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики.

Предмет эконометрики. Основные задачи эконометрики. Некоторые сведения об истории возникновения эконометрики. Взаимосвязь эконометрики с экономической теорией, статистикой и экономико-математическими методами. Области применения эконометрики. Факторы, формирующие развитие экономических явлений и процессов. Основные проблемы, решаемые эконометрическими методами. Проблемы, решаемые эконометрическими исследованиями. Этапы эконометрического исследования. Типы данных используемых в эконометрических исследованиях.

Тема 2. Проблемы построения эконометрических моделей.

Основные этапы построения эконометрических моделей. Особенности обоснования формы эконометрической модели. Метод отбора факторов. Методы отбора факторов: исключения, включения, шаговой регрессионный анализ. Правило отбора факторов на основе сравнения числа включенных факторов и количество наблюдений в статистической совокупности. Характеристики и критерия качества эконометрической модели. Качество оценок параметров эконометрической модели.

Тема 3. Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей.

Метод наименьших квадратов (МНК), предпосылки МНК: случайный характер остатков; нулевая средняя величина остатков, не зависящая от x ; гомоскедастичность—дисперсия каждого отклонения ε_i одинакова для всех значений x ; отсутствие автокорреляции остатков; значения остатков ε_i распределены независимо друг от друга; остатки подчиняются нормальному распределению. процедура оценок параметром по МНК, свойство оценок МНК, особенности проверки качества оценок по МНК. Метод максимального правдоподобия (ММП), предпосылки ММП, процедура получения оценок для параметров модели по ММП.

Тема 4. Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей с нестандартными ошибками.

Обобщенные методы оценок параметров линейных эконометрических моделей: обобщенный метод наименьших квадратов; обобщенный метод максимального правдоподобия. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов. Применение обобщенных методов оценивания параметров эконометрических моделей на практике. Оценка параметров эконометрических моделей с коррелирующими ошибками. Оценка параметров эконометрических моделей гетероскедастичными ошибками.

Модуль 2. Модели с различными переменными и системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Тема 5. Построение эконометрических моделей в условиях мультиколлинеарности независимых переменных.

Оценка мультиколлинеарности с помощью матрицы парных коэффициентов корреляции. Рекуррентные методы оценок параметров эконометрических моделей. Метод главных компонент. Методы оценок параметров эконометрических моделей с лаговыми независимыми переменными.

Тема 6. Модели с лаговыми зависимыми переменными.

Методы оценок параметров моделей с лаговыми зависимыми переменными. Проблема построения моделей с лаговыми зависимыми переменными. Основные подходы к оценке параметров эконометрических моделей, содержащих лаговые зависимые переменные. Особенности использования инструментальных переменных в оценках параметров моделей с лаговыми зависимыми переменными.

Тема 7. Системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Эконометрическая модель как система уравнений. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений. Эндогенные и экзогенные переменные. Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Проблема единственности соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Необходимое и достаточное условие идентификации.

Тема 8. Оценка параметров системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Традиционные методы оценки параметров системы одновременных уравнений. Косвенный метод оценки параметров структурной формы системы взаимозависимых эконометрических моделей. Оценка параметров структурной формы системы взаимозависимых эконометрических моделей на основе двухшагового МНК с использованием инструментальных переменных. Оценка параметров системы взаимозависимых эконометрических моделей с использованием и трехшагового МНК. Основные направления практического использования систем эконометрических уравнений.

Модуль 3. Модели с специфическими переменными и нелинейные модели.

Тема 9. Эконометрические модели со специфическими переменными.

Эконометрические модели с ошибками в переменных. Модели с фиктивными независимыми переменными. Эконометрические модели с дискретными зависимыми переменными. Эконометрические модели с ограниченными зависимыми переменными.

Тема 10. Оценка параметров эконометрических моделей со специфическими переменными.

Метод максимального правдоподобия оценки параметров эконометрических моделей с дискретными и с ограниченными зависимыми переменными. Метод максимального счета оценки параметров эконометрических моделей с дискретными и с ограниченными зависимыми переменными.

Тема 11. Нелинейные эконометрические модели.

Классы парных нелинейных регрессий: нелинейные относительно показателя-фактора, но линейные по параметрам; нелинейные по параметрам. Виды парных нелинейных регрессий, их математическая запись. Нелинейные уравнения регрессии, приводимые к линейному виду.

Тема 12. Методы оценки параметров нелинейных эконометрических моделей.

Особенности оценок параметров нелинейных моделей. Метод прямого поиска для оценок параметров нелинейных моделей. Методы оценок параметров нелинейных моделей, основанных на линейной аппроксимации модели. Качественные характеристики оценок параметров нелинейных моделей.

Тема 13. использование эконометрических моделей в прогнозировании социально экономических процессов.

Особенности эконометрического прогнозирования. Методы оценки дисперсии прогноза при детерминированном прогнозном фоне. Методы оценки дисперсии прогноза при случайном прогнозном фоне.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Линейные эконометрические модели.

Тема 1. Предмет, задачи, критерии и принципы эконометрики.

Предмет эконометрики. Основные задачи эконометрики. Некоторые сведения об истории возникновения эконометрики. Взаимосвязь эконометрики с экономической теорией, статистикой и экономико-математическими методами. Области применения эконометрики. Факторы, формирующие развитие экономических явлений и процессов. Основные проблемы, решаемые эконометрическими методами. Проблемы, решаемые эконометрическими исследованиями. Этапы эконометрического исследования. Типы данных используемых в эконометрических исследованиях.

Тема 2. Проблемы построения эконометрических моделей.

Основные этапы построения эконометрических моделей. Особенности обоснования формы эконометрической модели. Метод отбора факторов. Методы отбора факторов: исключения, включения, шаговый регрессионный анализ. Правило отбора факторов на основе сравнения числа включенных факторов и количество наблюдений в статистической совокупности. Характеристики и критерия качества эконометрической модели. Качество оценок параметров эконометрической модели.

Тема 3. Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей.

Метод наименьших квадратов (МНК), предпосылки МНК: случайный характер остатков; нулевая средняя величина остатков, не зависящая от x_i ; гомоскедастичность—дисперсия каждого отклонения ε_i одинакова для всех значений x_i ; отсутствие автокорреляции остатков; значения остатков ε_i распределены независимо друг от друга; остатки подчиняются нормальному распределению. процедура оценок параметром по МНК, свойство оценок МНК, особенности проверки качества оценок по МНК. Метод максимального правдоподобия (ММП), предпосылки ММП, процедура получения оценок для параметров модели по ММП.

Тема 4. Методы оценок параметров линейных эконометрических моделей с нестандартными ошибками.

Обобщенные методы оценок параметров линейных эконометрических моделей: обобщенный метод наименьших квадратов; обобщенный метод максимального правдоподобия. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов. Применение обобщенных методов оценивания параметров эконометрических моделей на практике. Оценка параметров эконометрических моделей с коррелирующими ошибками. Оценка параметров эконометрических моделей гетероскедастичными ошибками.

Модуль 2. Модели с различными переменными и системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Тема 5. Построение эконометрических моделей в условиях мультиколлинеарности независимых переменных.

Оценка мультиколлинеарности с помощью матрицы парных коэффициентов корреляции. Рекуррентные методы оценок параметров эконометрических моделей. Метод главных компонент. Методы оценок параметров эконометрических моделей с лаговыми независимыми переменными.

Тема 6. Модели с лаговыми зависимыми переменными.

Методы оценок параметров моделей с лаговыми зависимыми переменными. Проблема построения моделей с лаговыми зависимыми переменными. Основные подходы к оценке параметров эконометрических моделей, содержащих лаговые зависимые переменные. Особенности использования инструментальных переменных в оценках параметров моделей с лаговыми зависимыми переменными.

Тема 7. Системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Эконометрическая модель как система уравнений. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимозависимых уравнений. Эндогенные и экзогенные переменные. Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Проблема единственности соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Необходимое и достаточное условие идентификации.

Тема 8. Оценка параметров системы взаимозависимых эконометрических моделей.

Традиционные методы оценки параметров системы одновременных уравнений. Косвенный метод оценки параметров структурной формы системы взаимозависимых эконометрических моделей. Оценка параметров структурной формы системы взаимозависимых эконометрических моделей на основе двухшагового МНК с использованием инструментальных переменных. Оценка параметров системы взаимозависимых эконометрических моделей с использованием и трехшагового МНК. Основные направления практического использования систем эконометрических уравнений.

Модуль 3. Модели с специфическими переменными и нелинейные модели.

Тема 9. Эконометрические модели со специфическими переменными.

Эконометрические модели с ошибками в переменных. Модели с фиктивными независимыми переменными. Эконометрические модели с дискретными зависимыми переменными. Эконометрические модели с ограниченными зависимыми переменными.

Тема 10. Оценка параметров эконометрических моделей со специфическими переменными.

Метод максимального правдоподобия оценки параметров эконометрических моделей с дискретными и с ограниченными зависимыми переменными. Метод максимального счета оценки параметров эконометрических моделей с дискретными и с ограниченными зависимыми переменными.

Тема 11. Нелинейные эконометрические модели.

Классы парных нелинейных регрессий: нелинейные относительно показателя-фактора, но линейные по параметрам; нелинейные по параметрам. Виды парных нелинейных регрессий, их математическая запись. Нелинейные уравнения регрессии, приводимые к линейному виду.

Тема 12. Методы оценки параметров нелинейных эконометрических моделей.

Особенности оценок параметров нелинейных моделей. Метод прямого поиска для оценок параметров нелинейных моделей. Методы оценок параметров нелинейных моделей, основанных на линейной аппроксимации модели. Качественные характеристики оценок параметров нелинейных моделей.

Тема 13. Использование эконометрических моделей в прогнозировании социально-экономических процессов.

Особенности эконометрического прогнозирования. Методы оценки дисперсии прогноза при детерминированном прогнозном фоне. Методы оценки дисперсии прогноза при случайном прогнозном фоне.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Модуль 1.

1. **Лабораторная работа № 1.** Парная регрессия и корреляция. Расчет параметров с помощью МНК Оценка существенности уравнения регрессии и его параметров с помощью встроенных в Excel статистических функций.

2. **Лабораторная работа № 2.** Прогнозирование на основе модели парной линейной регрессии. Точечный и интервальный прогноз.

Модуль 2.

3. **Лабораторная работа № 3.** Реализация линейной регрессии в Python с помощью пакетов NumPy и scikit-learn.

4. **Лабораторная работа № 4.** Нелинейная регрессия и корреляция. Линеаризация, оценка параметров.

Модуль 3.

5. **Лабораторная работа № 5.** Множественная регрессия и корреляция. Отбор факторов в модель множественной регрессии. Технология решения задач корреляционного и регрессионного анализа с помощью инструмента «Регрессия» «Пакета анализа» Excel. Частные уравнения множественной регрессии. Расчет частных коэффициентов корреляции.

6. **Лабораторная работа № 6.** Системы эконометрических уравнений. Оценка параметров систем одновременных уравнений.

5. Образовательные технологии.

В основе преподавания дисциплины «*Эконометрическое моделирование*» лежит лекционно-семинарская система обучения в сочетании с лабораторными занятиями и самостоятельное изучение определенных разделов. Это связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала и дальнейшего приложения его к прикладным задачам. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др. Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте

конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

6.2. Темы и содержание самостоятельной работы.

Разделы и темы для самостоятельного изучения.	Виды и содержание самостоятельной работы.
1. Сведения об истории возникновения эконометрики. Особенности эконометрического метода. Измерения в эконометрике	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
2. Парное линейное уравнение регрессии в матричном виде и её решение. Показатель тесноты связи его расчет и интерпретация. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
4. Среда Anaconda, Jupyter Notebook. Библиотеки Python: Pandas, NumPy, Matplotlib, SciPy, scikit-learn.	Изучение документации программного обеспечения.
3. Виды нелинейных функций и их применение в эконометрике. Модель Филлипса и Энгеля. Подбор линеаризующего преобразования. Средняя ошибка аппроксимации и её расчет	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
4. Мультиколлинеарность факторов. Отбор факторов в модель множественной регрессии. Оценка надёжности множественной регрессии и корреляции. Фиктивные переменные во множественной регрессии	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
5. Частные уравнения регрессии. Частные коэффициенты корреляции и их расчет. Предпосылки МНК.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка

	заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.
6. Проблема идентификации. Применение систем эконометрических уравнений.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -работа с тестами и вопросами для самопроверки.

7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания.

7.1.1. Комплект тестовых заданий

1. Линейный коэффициент корреляции оценивает
 - а) тесноту связи рассматриваемых признаков
 - б) качество уравнения регрессии
 - в) значимость уравнения регрессии
 - г) долю дисперсии результативного признака y , объясняемую регрессией

2. Коэффициент эластичности - это
 - а) величина в процентах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличится на один процент
 - б) величина в абсолютных единицах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличится на одну абсолютную единицу
 - в) множество значений показателей-факторов, при которых результативный показатель принимает одно и тоже значение
 - г) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых изокванта принимает одно и тоже значение

3. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции осуществляется на основе:
 - а) t – критерия Стьюдента
 - б) F - критерия Фишера
 - в) t – критерия Фишера
 - г) F –критерия Стьюдента

4. Оценки параметров уравнений нелинейной регрессии производят на основе:
 - а) Метода наименьших квадратов (МНК) и итеративных методов
 - б) итеративных методов
 - в) МНК
 - г) других методов

5. Какая из систем уравнений позволяет определить параметры эконометрической модели методом наименьших квадратов?
 - а) $\partial \sum (y - y_x)^2 / \partial a_i = 0$
 - б) $\partial \sum (y - y_x)^2 / \partial x_i = 0$
 - в) $\partial y / \partial x_i = 0$

г) $\partial y / \partial a_i = 0$

6. Для совокупности из 30 наблюдений сумма квадратов отклонений фактических значений y от расчетных равна 150, а от средней арифметической равна 120. Найти стандартную ошибку
 а) 2,2 б) 5 в) 4 г) 1,5

7. Величина b в модели $y = a + bx + \varepsilon$ называется

- а) коэффициентом регрессии
- б) результативным признаком
- в) возмущением
- г) показателем-фактором

8. Одной из причин существования случайной составляющей в модели $y = a + bx + \varepsilon$ является

- а) выборочных характер исходных данных
- б) инерция в экономике
- в) размерность модели
- г) идентифицируемость

9. Предельная эффективность показателя – фактора в модели $y = a + bx + \varepsilon$ равна

- а) b б) a в) ε г) $b \cdot (a + bx + \varepsilon)$

10. Коэффициент эластичности показателя-фактора в модели $y = ax^b$ равна

- а) b б) a в) ε г) bax^{b-1}

11. Индекс корреляции рассчитывается по формуле (y, y_x, \bar{y} - фактические, расчетные и среднее арифметическое значения результативного показателя)

а) $\sqrt{1 - \frac{\sum(y-y_x)^2}{\sum(y-\bar{y})^2}}$ б) $\sqrt{\frac{\sum(y-y_x)^2}{N}}$ в) $\frac{\partial y}{\partial x_i} * \frac{x_i}{y}$ г) $\sqrt{\frac{\sum(y-y_x)^2}{\sum(y-\bar{y})^2}}$

12. Сумма квадратов отклонений фактических значений y от средней арифметической равна 150, а от расчетных значений - 120. Найти индекс корреляции

- а) 0,45 б) 0,8 в) 1,25 г) 0,3

13. Коэффициент детерминации R связан с коэффициентом корреляции r_{yx} соотношением

а) $R = r_{yx}^2$ б) $R = r_{yx}$ в) $R = \sqrt{r_{yx}}$ г) $R^2 = r_{yx}$

14. Нелинейное эконометрическое уравнение $y = ab^x \varepsilon$ относится к регрессии:

- а) нелинейной по оцениваемым параметрам
- б) нелинейной относительно объясняющей переменной
- в) нелинейной, внутренне нелинейной г) нелинейной относительно объясняющей переменной и по оцениваемым параметрам

15. Выберите правильное высказывание:

- а) во множественную регрессию можно включить любые факторы
- б) проблема идентификации модели заключается в определении приведенных коэффициентов на основе МНК
- в) мультиколлинеарность устраняется исключением из модели соответствующей переменной
- г) фиктивные переменные присутствуют в каждом уравнении множественной регрессии

16. Приведенная форма системы эндогенных переменных от всех предопределенных имеет вид

а) $\hat{y}_i = b_{i2}y_2 + b_{i3}y_3 + \dots + b_{in}y_n$

- б) $\hat{y}_i = \delta_{i1}x_1 + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_m$
 в) $\hat{y}_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_m$
 г) $\hat{y}_i = \delta_{i1}y_{i+1} + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_{m-1}$

17. Уравнение системы эконометрических уравнений неидентифицируемо, если
 а) $D + 1 = N$ б) $D + 1 > N$ в) $D - 1 < N$ г) $D + 1 < N$

18. К какой системе эконометрических моделей относится уравнение

$$y_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m + \varepsilon_i$$

- а) рекурсивных б) независимых в) взаимосвязанных г) нормальных

19. Выбрать правильный ответ. Причины гетероскедастичности:

- 1) исследование неоднородных объектов;
- 2) характер наблюдений;
- 3) ошибки спецификации;
- 4) ошибки измерений.

- а) 1, 3 б) 2, 4 в) 1, 2 г) 3, 4

20. Выбрать правильный ответ. Причины автокорреляции:

- 1) исследование неоднородных объектов;
- 2) характер наблюдений;
- 3) ошибки спецификации;
- 4) ошибки измерений.

- а) 1, 2, 3 б) 1, 2, 3, 4 в) 1, 2, 4 г) 2, 3, 4

21. Установить последовательность алгоритма Дарбина-Уотсона:

- 1) вычисление остатков
- 2) оценка регрессии
- 3) определение интервала попадания статистики Дарбина-Уотсона
- 4) вычисление статистики Дарбина-Уотсона
- 5) разделение отрезка $[-4; 0]$ на интервалы, границы которых определяются верхним и нижним значениями критической точки Дарбина-Уотсона

- а) 4,1,2,5,3 б) 1,2,3,4,5 в) 2,1,4,5,3 г) 5,1,4,2,3

22. Фундаментальный научный пакет для быстрых операций над одномерными и многомерными массивами:

- а) NumPy б) Pandas в) SciPy г) ECOS

23. Простая линейная регрессия в среде Python реализуется пакетом:

- а) Scikit-learn б) Pandas в) cvxopt.modeling г) ECOS

24. Что является предметом изучения эконометрики?

- а) количественная сторона экономических процессов и явлений
- б) массовые экономические процессы и явления
- в) система внутренних связей между явлениями национальной экономики

25. Гетероскедастичность – это в эконометрике термин, обозначающий:

- а) неоднородность наблюдений, которая выражается в непостоянной (неодинаковой) дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели
- б) однородную вариантность значений наблюдений, которая выражена в относительной стабильности, гомогенности дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели
- в) меру разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания

26. Мультиколлинеарность – это в эконометрике термин, обозначающий:
- а) метод, позволяющий оценить параметры модели, опираясь на случайные выборки
 - б) статистическую зависимость между последовательными элементами одного ряда, которые взяты со сдвигом
 - в) наличие линейной зависимости между факторами (объясняющими переменными) регрессионной модели
27. Эконометрика – это наука, которая изучает:
- а) структуру, порядок и отношения, сложившиеся на основе операций подсчета, измерения и описания формы объектов
 - б) возможности применения методов математики для решения экономических задач
 - в) количественные и качественные экономические взаимосвязи, и взаимозависимости, опираясь на методы и модели математики и статистики
28. Метод наименьших квадратов в эконометрике – это метод:
- а) который используется для расчета наименьших отклонений случайных величин, влияющих на конечный результат
 - б) который позволяет решать задачи, опираясь на минимизацию суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных
 - в) который позволяет оценить значение неизвестного параметра, минимизируя значение функции
29. Модели в эконометрике – это:
- а) средство прогнозирования значений определенных переменных
 - б) экономические и статистические зависимости, выраженные математическим языком
 - в) данные одного типа, сгруппированные определенным образом
30. Зависимая переменная в эконометрике – это:
- а) параметр, состоящий из случайной и неслучайной величин
 - б) некоторая переменная регрессионной модели, которая является функцией регрессии с точностью до случайного возмущения
 - в) переменная, которая получается путем перевода качественных характеристик в количественные, т.е. путем присвоения цифровой метки
31. Какова цель эконометрики?
- а) поиск, трактовка (с использованием математического инструментария) и систематизация факторов, которые влияют на поведение экономического объекта
 - б) выявление качественных и количественных связей между характеристиками экономических объектов с целью построить экономическую модель их развития
 - в) разработка инструментов для прогнозирования поведения экономического объекта в различных ситуациях и на их базе решение практических задач по управлению объектом, выбору поведения в сложившихся экономических условиях и т.д.
32. Что представляет собой выборочная дисперсия?
- а) несмещенную оценку генеральной дисперсии
 - б) смещенную оценку генеральной дисперсии
 - в) смещенную оценку моды
33. Какие приемы используют для идентификации модели?
- а) проверка адекватности, статистический анализ
 - б) оценка параметров, статистический анализ
 - в) расчет математических ожиданий, проверка адекватности
34. Предельно допустимое значение средней ошибки аппроксимации составляет ... %.

- а) не более 10-12
- б) не более 3-5
- в) не более 8-10

35. Какие существуют типы переменных в эконометрике?

- а) предопределенные, экзогенные, эндогенные
- б) пространственные, временные, панельные
- в) экзогенные, эндогенные

36. Назовите ученого, который ввел термин «эконометрика».

- а) Н. Кондратьев
- б) Р. Фриш
- в) К. Грэнджер

37. Какой показатель измеряет тесноту статистической связи между переменной и объясняющими переменными?

- а) коэффициент детерминации
- б) коэффициент рекурсии
- в) коэффициент корреляции

38. Укажите, какими способами оценивают параметры линейной регрессии:

- а) дисперсия, метод наименьших квадратов, математическое ожидание
- б) дисперсия, математическое ожидание, ковариация, среднеквадратичное отклонение
- в) математическое ожидание, регрессия, медиана

40. Критические значения статистики Дарбина-Уотсона зависят от следующих факторов:

- а) количество наблюдений в выборке и число объясняющих переменных
- б) число объясняющих переменных и конкретные значения переменных
- в) количество наблюдений в выборке и конкретные значения переменных

41. Для установления влияния какого-либо события на коэффициент линейной регрессии при не фиктивной переменной в модель включают:

- а) фиктивную переменную взаимодействия
- б) фиктивную переменную для коэффициента наклона
- в) лаговую переменную

42. Случайная величина, принимающая отдельные, изолированные друг от друга значения – это:

- а) дискретная величина
- б) вероятностный парадокс
- в) неравномерная величина

43. Перечислите этапы построения эконометрической модели:

- а) априорный, контекстный, информационный, аналитический, прогностический, идентификация модели
- б) постановочный, контекстный, информационный, аналитический, идентификация модели, параметризация модели
- в) постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация модели, верификация модели

44. Эндогенные переменные – это переменные:

- а) внешние, задаваемые вне социально-экономической модели и не зависящие от ее состояния
- б) внутренние, сформированные в результате функционирования социально-экономической системы
- в) которые постоянно изменяются

45. Что представляет собой априорный этап построения эконометрической модели?
- предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
 - сбор и регистрация информации об участвующих в модели факторах и показателях
 - независимое оценивание значений участвующих в модели факторах и показателях
46. Если увеличить размер выборки, то оценка математического ожидания:
- станет менее точной
 - станет более точной
 - не изменится
47. Ситуация, при которой нулевая гипотеза была опровергнута, хотя и являлась истинной, называется:
- ошибка I рода
 - системная ошибка
 - стандартная ошибка
48. Если предположение о природе гетероскедастичности верно, то дисперсия случайного члена для первых наблюдений в упорядоченном ряду будет ... для последних.
- такой же, как
 - выше, чем
 - ниже, чем

7.1.2. Примерные контрольные вопросы к коллоквиумам.

- Предмет и задачи дисциплины «Эконометрика»
- Функциональные и эконометрические модели: сущность, запись, особенности
- Однофакторные эконометрические модели и их виды
- Параметры однофакторных эконометрических моделей, их экономический смысл
- Сущность метода наименьших квадратов
- Индексы корреляции и детерминации для однофакторных эконометрических моделей: сущность, расчет
- Методика применения однофакторных эконометрических моделей для прогнозирования
- По следующим данным рассчитать параметры эконометрической модели линейного вида:
 $1. \sum X = 20; \sum XY = 35; \sum X^2 = 375; \sum Y = 370$
- $2. \sum (Y - Y_x)^2 = 31; \sum (Y - Y_{cp})^2 = 53; N = 30$
- Параметры многофакторных эконометрических моделей, их экономический смысл
- Индексы корреляции и детерминации для многофакторных эконометрических моделей: сущность, расчет
- Характеристики для однофакторных эконометрических моделей и их сущность
- Изокванта: сущность, расчет
- Определение доверительных интервалов в эконометрических моделях
- Предельная норма взаимозаменяемости факторов, ее расчет
- Динамическая модель Кейнса
- Изоклинал: сущность, расчет
- Динамическая модель Клейна
- Статическая модель Кейнса
- Стандартная ошибка: сущность, расчет
- Модель Брауна

21. Виды систем эконометрических уравнений.
22. Структурная и приведенная форма модели.
23. Проблема идентификации модели.
24. Оценка параметров идентифицируемой модели. Косвенный метод наименьших квадратов.
25. Оценка параметров сверхидентифицируемой модели. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
26. Модели рядов динамики и их особенности.
27. Модели временных рядов, их виды.
28. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
29. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина–Уотсона.
30. Сущность и математическая запись моделей авторегрессии и с распределенным лагом.
31. Производственная функция Кобба-Дугласа: сущность, оценка параметров.
32. Макромодель Клейна: сущность, математическая запись.
33. Адаптивные модели прогнозирования.
34. Матрица панельных данных и ее элементы.
35. Линейные модели панельных данных и их параметры.
36. Фиктивные переменные и случайные коэффициенты.
37. Спецификации моделей с фиксированными и случайными эффектами, их особенности. Тест Хаусмана.
38. Несбалансированные модели и способы.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

- оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, 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 студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, 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 студент, 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 студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

-оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно"

ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля -50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

—посещение занятий – 10 баллов,

—участие на практических занятиях – 10 баллов

—выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,

—коллоквиум – 30 баллов,

—выполнение аудиторных контрольных работ – 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

—устный опрос(экзамен)- 100 баллов.

Рекомендуемые границы оценок:

«отлично» - не менее 86% правильных ответов,

«хорошо» - 66-85% правильных ответов,

«удовлетворительно» - 51-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

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

а) основная литература:

1. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика: Учебник. - Москва. Издательство "Экзамен", 2003. - 512 с.

2. Дорохина Е.Ю. Преснякова Л.Ф., Тихомиров Н.П. Сборник задач по эконометрике: Учебное пособие. - Москва. Издательство "Экзамен", 2003. - 224 с.

3. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. - 3-е изд. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 328 с. - 978-5-238-01720-4. - Режим доступа: URL:

<http://www.iprbookshop.ru/71071.html>.

4. Магнус, Ян Р. Эконометрика: начальный курс: [учеб. для вузов по экон. специальностям] / Магнус, Ян Р., П. К. Катыхов, А. А. Пересецкий. - [7-е изд., испр.]. - М.: Дело, 2005. - 503 с.: ил.; 25 см. - Библиогр.: с. 489-490. - Предм. указ.: с. 499-503. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-7749-0055-X: 220-00.

5. Мхитарян В.С. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.П. Сиротин. - Электрон. текстовые данные. - М.: Евразийский открытый институт, 2012. - 224 с. - 978-5-374-00053-5. - Режим доступа: URL:

<http://www.iprbookshop.ru/11125.html>.

б) дополнительная литература:

1. Величко А.С. Эконометрика в Eviews [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Величко. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 66 с. - Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/47403.html>.

2. Эконометрика: [учеб. для вузов по специальности 061700 "Статистика" / И.И.Елисеева, С.В.Курышева, Т.В.Костеева и др.]; под ред. И.И.Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика: Проспект: Юрайт, 2012, 2011, 2010, 2009, 2007. - 574, [1] с.; 21 см. - Библиогр.: с.556-557.- Предм. указ.: с.571-575. - ISBN 5-279-02786-3: 295-00.

3. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин [и др.]. -Электрон. текстовые данные. -М.: Дашков и К, 2015. -562 с. -978-5-394-02145-9. - Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/5265.html>.

4. Яковлев В.П. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / В.П. Яковлев. -Электрон. текстовые данные. -М.: Дашков и К, 2016. -384 с. -978-5-394-02532-7. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/60631.html>.

5. Anaconda. Individual Edition [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.anaconda.com/>.

6. Pandas - Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://pandas.pydata.org/>.
7. Rashi Desai Топ-10 библиотек Python для Data Science. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - Режим доступа: URL: <https://towardsdatascience.com/top-10-python-libraries-for-data-science-cd82294ec266>.
8. Scikit-learn. Машинное обучение на Python. - Режим доступа: URL: <https://scikit-learn.org/>
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
 1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.
 2. IPRbooks [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. - Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/>. – Яз. рус., англ.
 3. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> – Яз. рус., англ.
 4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – 30 Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Эконометрическое моделирование» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «Эконометрическое моделирование» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 44 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Microsoft Office (Excel, Power Point), Anaconda, Python, Jupyter Notebook

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

Компьютерный класс, оборудованный для проведения лекционных и практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.