

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Модели производства и потребления

Кафедра информационных технологий
и моделирования экономических процессов
факультета информатики и информационных технологий

Образовательная программа
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки
Прикладная информатика в экономике

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины Модели производства и потребления составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) от «12» марта 2015г. № 207.

Разработчик(и): кафедра информационных технологий и моделирования экономических процессов, Магомедгаджиев Ш.М., к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИТМ от «29» июня 2018г., протокол № 10
Зав. кафедрой А.А. Адамадиев Адамадиев К.Р..
(подпись)

на заседании Методической комиссии УИИТ факультета от «3» июля 2018г., протокол № 10.

Председатель М.К. Камилев Камилев М.-К. Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «28» 08 2018г. Ш.М. Магомедгаджиев
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина модели производства и потребления входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (в экономике).

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных технологий и моделирования экономических процессов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выявлением закономерностей функционирования экономических систем разного уровня; построением моделей производства и потребления; прогнозированием экономических показателей, характеризующих состояние и развитие анализируемых экономических систем, освоением современных компьютерных технологии и возможностей их применения для решения прикладных экономических задач.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2, , профессиональных - ПК-22, ПК-23.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР		
		всего	Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	консуль- тации			
4	108	72	18	18	36			36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) модели производства и потребления являются формирование у будущих специалистов теоретических знаний методологии построения моделей производства и потребления, и практических навыков их использования, на основе которых возможна выработка конкретных предложений, рекомендаций и путей их прикладного использования на макро- и микроуровнях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина модели производства и потребления входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (в экономике).

При изучении дисциплины «Модели производства и потребления» предполагается, что студент владеет основами теории вероятностей, математической статистики и матричной алгебры в объеме, предусмотренном стандартом специальности.

Данный курс подготовит студентов к изучению курса «Математическое и имитационное моделирование, а также к прослушиванию в дальнейшем спецкурсов, связанных с математическим моделированием. Знания, приобретенные при изучении дисциплины, могут найти применение при выполнении индивидуальных заданий, курсовом и дипломном проектировании.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<i>Знает:</i> закономерности и принципы развития экономических процессов на макро и микроуровне <i>Умеет:</i> анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро и макро уровне; прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение и развитие экономических процессов и явлений; <i>Владеет:</i> методологией системного анализа и математического моделирования; методикой построения моделей производства и потребления
ПК-22	способностью анализировать рынок программ-	<i>Знает:</i> особенности рынка программно-технических средств, информацион-

	но-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	ных продуктов и услуг для разработки и построения компьютерных моделей производства и потребления. <i>Умеет:</i> осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей <i>Владеет:</i> навыками анализа рынка программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для разработки информационного обеспечения для решения прикладных задач
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<i>Знает:</i> области практического применения моделей производства и потребления <i>Умеет:</i> строить на основе описания ситуаций стандартные модели производства и потребления, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты <i>Владеет:</i> навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Однофакторные и многофакторные модели производства и потребления									
1	1. Предмет и задачи курса модели производства и потребления	4	1-2	2	2	-		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
2	2. Линейные однофакторные модели	4	3-4	2	6	4		1	Опрос, тестирование, контрольная ра-

	производства и потребления								бота
3	3. Нелинейные модели производства и потребления	4	5-6	2	4	2		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
4	4. Многофакторные модели производства и потребления	4	7-8	2	6	4		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	18	10		4	
	Модуль 2. Применение систем эконометрических уравнений и временных рядов данных для построения моделей производства и потребления.								
1	5. Применение систем эконометрических уравнений для моделирования производства и потребления	4	9-10	2	4	2		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
2	6. Макро- и региональные эконометрические модели	4	11-12	2	2			1	Опрос, тестирование, контрольная работа
3	7. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов	4	13-14	2	4	2		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
4	8. Моделирование тенденций временного ряда. Адаптивные модели прогнозирования	4	15-16	2	4	2		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
5	9. Моделирование динамических процессов	4	17-19	2	4	2		1	Опрос, тестирование, контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10	18	8		5	
	Модуль 3. Подготовка к экзамену								
	<i>Итого по модулю 3:</i>							27	экзамен
	ИТОГО:			18	36	18		36	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Однофакторные и многофакторные модели производства и потребления

Тема 1. Предмет и задачи курса модели производства и потребления

Модели производства и потребления. Производственные функции и их характеристики. Средняя производительность. Предельная или маргинальная производительность. Эластичность ресурсов. Предельная норма заменяемости ресурсов. Функция потребления. Предельная склонность к потреблению. Нормы эквивалентной заменяемости благ. Эластичность по доходу. Эластичность спроса по цене.

Тема 2. Линейные однофакторные модели производства и потребления

Спецификации модели. Уравнение простой линейной регрессии. Выбор показателя-фактора для уравнения парной линейной регрессии. Случайная величина ε , ее источники. Графический, аналитический и экспериментальный методы выбора вида однофакторной модели.

Смысл и оценка параметров однофакторной линейной модели $y = a + bx + \varepsilon$. Оценивание параметров методом наименьших квадратов. Интерпретация коэффициентов регрессии. Применение парной линейной регрессии: функция потребления и ее мультипликатор.

Показатели тесноты связи: коэффициенты парной корреляции и детерминации; сущность, расчет. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции. Общая, остаточная и факторная дисперсии, их расчет. Критерий Фишера, число степеней свободы, стандартная ошибка параметров регрессии и коэффициента корреляции, критерий Стьюдента, их расчет. Прогнозирование на основе уравнений парной регрессии: расчет прогнозных значений показателя-фактора и результативного показателя, расчет стандартной ошибки, определение доверительных интервалов. Точечный и интервальный прогноз, степень вероятности для экономических расчетов.

Тема 3. Нелинейные модели производства и потребления

Классификация нелинейных моделей. Методы оценки параметров нелинейных моделей. Классические модели парных нелинейных уравнений регрессии, используемых в экономике: зависимость процента прироста зарплаты от нормы безработицы (кривая А. В. Филипса – английского экономиста); зависимость доли расходов на продовольственные товары от общей суммы доходов или расходов (кривая Э.Энгеля – немецкого статистика), модернизированный вариант кривой Энгеля (Уоркинг, 1943 г., С. Лизер, 1964 г.)

Корреляция для нелинейной регрессии: индексы корреляции и детерминации, их сущность и расчет. Сравнение коэффициента детерминации и индекса детерминации для обоснования возможности применения линейной функции. Критерии Фишера и Стьюдента. Средняя ошибка аппроксимации. Выбор вида модели. Тест Бокса – Кокса.

Тема 4. Многофакторные модели производства и потребления

Сущность и общий вид уравнения множественной регрессии, примеры многофакторных моделей производства и потребления. Этапы построения уравнений множественной регрессии. Требования к факторам, включаемым в уравнение множественной регрессии. Интеркорреляция и ее допустимые пределы. Оценка мультиколлинеарности с помощью матрицы парных коэффициентов корреляции. Методы преодоления межфакторной корреляции: исключение факторов, преобразование факторов (например, переход от исходных переменных к их линейным комбинациям, некоррелированным друг с другом – метод главных компонент). Отбор факторов в модель множественной регрессии с помощью t-критерия Стьюдента.

Методы отбора факторов: исключения, включения, шаговый регрессионный анализ. Правило отбора факторов на основе сравнения числа включенных факторов и количество наблюдений в статистической совокупности.

Параметры линейной и степенной уравнений множественной регрессии, их экономический смысл. Матричная запись уравнения регрессии. Факторная и суммарная эластичность уравнения степенного вида. Линеаризуемые функции: экспонента, гипербола, полиномиальные функции. Система нормальных уравнений для оценки параметров уравнений множественной регрессии методом наименьших квадратов. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Оценка тесноты связи в модели множественной корреляции. Индексы корреляции и детерминации. Взаимосвязь индексов парной и множественной регрессии. Дисперсионный анализ, критерии Фишера и Стьюдента для моделей множественной регрессии.

Характеристики уравнений множественной регрессии и их расчет. Предельные эффективности факторов, коэффициенты эластичности, изокванты, предельные нормы заменяемости факторов, изоклинали: их сущность и расчет

Применение уравнений множественной регрессии: определение прогнозных значений факторов и результативного признака, расчет стандартной ошибки, определение доверительных интервалов.

Сущность фиктивных переменных. Учет неоднородности исследуемой совокупности. Особенности построения уравнений множественной регрессии с фиктивными переменными. Взаимосвязь основных и фиктивных переменных.

Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок коэффициентов регрессии. 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 ; отсутствие автокорреляции остатков; значения остатков ε_i распределены независимо друг от друга; остатки подчиняются нормальному распределению. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов.

Сущность частных уравнений множественной регрессии, их математическая запись. Отличие частных уравнений от уравнений парной регрессии. Влияние в частных уравнениях регрессии фактора на результат. Частные коэффициенты эластичности и их расчет.

Сущность индексов частной корреляции, методика их расчета. Индексы частной корреляции нулевого, первого, второго, третьего и т.д. порядков и их сопоставление. Определение коэффициентов частной корреляции более высоких порядков через коэффициенты частной корреляции низких порядков.

Модуль 2. Применение систем эконометрических уравнений и временных рядов данных для построения моделей производства и потребления.

Тема 5. Применение систем эконометрических уравнений для моделирования производства и потребления

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Система независимых уравнений. Система рекурсивных уравнений. Система взаимосвязанных 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.

Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК. Традиционные методы оценки параметров системы одновременных уравнений. Основные направления практического использования систем эконометрических уравнений. Статистическая модель Кейнса, динамическая модель Кейнса, динамическая модель Клейна. Понятие о путевом анализе. Основная теорема путевого анализа.

Тема 6. Макро- и региональные эконометрические модели

Макроэконометрические модели. Оценка производственной функции Кобба-Дугласа, ее линеаризация и модификация. Оценка функции CES по нелинейному методу наименьших квадратов. Макромодель Клейна: сущность, структурные уравнения и их математическая запись.

Два типа регрессионных эконометрических моделей для региона. Уравнение простой эконометрической модели $y_{jt} = f(z_{kt}, u_t)$, где y_{jt} - j-тый результативный экономический показатель в момент времени t; z_{kt} - k-й показатель-фактор в момент времени t; u_t - ошибка наблюдения в момент t.

Эконометрическая модель как система линейных уравнений

$$\sum_{j=1}^n b_{ij} y_{jt} + \sum_{k=1}^k c_{ik} z_{kt} = u_{it}, \quad (i=1, \dots, n; t=1, \dots, T),$$

где b_{ij} , c_{ik} - матрицы коэффициентов для результативных показателей y_{it} и показателей факторов z_{kt} .

Матрично-векторная и редуцированная форма линейной модели.

Филадельфийская модель региональной экономики. Сущность модели, ее основные блоки. Блоки: выпуска продукции, занятости, доход самостоятельно занятых, уровня безработицы

Тема 7. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов

Понятие экономических рядов динамики. Временный ряд. Тренд, цикличность, сезонная компонента. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Основные характеристики временных рядов: абсолютный прирост, коэффициенты роста и прироста, темп прироста, средний уровень ряда. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов экономических показателей. Аномальные уровни временного ряда. Методы выявления аномальных значений временного ряда. Метод Ирвина.

Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Автокорреляционная функция. Коррелограмма. Применение автокорреляци-

онной функции и коррелограммы для выявления во временном ряде наличия или отсутствия трендовой компоненты и циклической компоненты.

Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина–Уотсона. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Ограничения на применение критерия Дарбина – Уотсона

Тема 8. Моделирование тенденций временного ряда. Адаптивные модели прогнозирования

Моделирование сезонных и циклических колебаний. Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции: метод отклонений от тренда, метод последовательных разностей. Прогнозирование с помощью моделей временных рядов. Адаптивные модели прогнозирования Брауна, Хольта-Уинтерса, Тейла–Вейджа, Бокса.

Стационарные временные ряды. Нестационарные временные ряды. Виды классических регрессионных временных рядов: модель сезонных эффектов; модель циклических компонентов; общая линейная модель стационарного ряда; модель скользящего среднего. Авторегрессионная модель прогнозирования.

Тема 9. Моделирование динамических процессов

Оценивание моделей с лагами в независимых переменных. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом. Краткосрочные, промежуточные, долгосрочные мультипликаторы. Средний медианный лаг.

Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом. Лаги Алмон. Процедура применения метода Алмон для расчета параметров модели с распределенным лагом. Преимуществам метода Алмон. Метод преобразования Койка.

Авторегрессионные модели. Модель адаптивных ожиданий. Коэффициент ожидания. Модель потребления Фридмена. Модель частичной (неполной) корректировки. Коэффициент корректировки. Оценка параметров моделей авторегрессии. проблемы возникающие при построении моделей авторегрессии, метод инструментальных переменных Смешанная модель.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Тема 1. Предмет и задачи курса модели производства и потребления. (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Модели производства и потребления.
2. Производственные функции и их характеристики.

Тема 2. Линейные однофакторные модели производства и потребления. (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Линейные однофакторные модели, оценка параметров.
2. Оценка качества моделей.

3. Прогнозирование на основе однофакторные модели производства и потребления

Тема 3. Нелинейные модели производства и потребления (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Классификация и методы оценки параметров нелинейных моделей.
2. Оценка адекватности нелинейных моделей.

Тема 4. Многофакторные модели производства и потребления. (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Сущность и этапы построения многофакторных моделей производства и потребления.
2. Методы отбора факторов в многофакторных моделях производства и потребления.
3. Оценка параметров и характеристик многофакторных моделей.
4. Частные уравнения регрессии.

Тема 5. Применение систем эконометрических уравнений для моделирования производства и потребления.

(практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Понятие о системах эконометрических уравнений.
2. Практического использования систем эконометрических уравнений для моделирования производства и потребления.

Тема 6. Макро- и региональные эконометрические модели (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Макроэконометрические модели. Функция Кобба-Дугласа.
2. Региональные модели производства и потребления.

Тема 7. Методы и модели анализа динамики с помощью временных рядов. (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Понятие экономических рядов динамики.
2. Анализ и сглаживание временных рядов экономических показателей.
3. Применение временных рядов для моделирования производства и потребления.

Тема 8. Моделирование тенденций временного ряда. Адаптивные модели прогнозирования. (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Понятие экономических рядов динамики. Временный ряд.
2. Моделирование сезонных и циклических колебаний.
3. Адаптивные модели прогнозирования.

Тема 9. Моделирование динамических процессов.
(практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Модели с лаговыми переменными
2. Авторегрессионные модели.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

1. Лабораторная работа №1: Линейная парная регрессия и корреляция. Расчет параметров моделей и оценка их качества с помощью встроенных статистических функций Excel.
2. Лабораторная работа №2: Разработка прогнозов на основе моделей парной линейной регрессии
3. Лабораторная работа №3: Нелинейные регрессионные модели, оценка параметров и их адекватности.
4. Лабораторная работа №4: Множественная регрессия и корреляция. Технология решения задач корреляционного и регрессионного анализа с помощью инструмента «Регрессия» «Пакета анализа» Excel .
5. Лабораторная работа №5: Частные уравнения множественной регрессии.
6. Лабораторная работа №6: Системы эконометрических уравнений.
7. Лабораторная работа №7: Моделирование тенденции и циклических колебаний временного ряда.
8. Лабораторная работа №8: Авторегрессионные процессы и их модели. Оценка параметров моделей авторегрессии, применение инструментальных переменных.

5. Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового экзамена. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля разработанные специалистами кафедры т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Парное линейное уравнение регрессии в матричном виде и её решение. Показатель тесноты связи его расчет и интерпретация. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции.	<ul style="list-style-type: none"> -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; -решение задач, упражнений; - решение домашних контрольных задач.
Виды нелинейных функций и их применение. Модель Филлипса и Энгеля. Подбор линеаризующего преобразования. Средняя ошибка аппроксимации и её расчет	<ul style="list-style-type: none"> -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; - решение домашних контрольных задач.
Мультиколлинеарность факторов. Отбор факторов в модель множественной регрессии. Оценка надёж-	<ul style="list-style-type: none"> -конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам

ности множественной регрессии и корреляции. Фиктивные переменные во множественной регрессии	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; - решение домашних контрольных задач.
Предельная эффективность, коэффициент эластичности, предельная норма заменяемости, изокванта и их расчет. Дисперсионный анализ.	-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; - решение домашних контрольных задач.
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; - решение домашних контрольных задач.
Проблема идентификации. Применение систем эконометрических уравнений для построения моделей производства и потребления. Путевой анализ.	-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; - решение домашних контрольных задач.
Применение моделей временных рядов в экономике. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Стационарные стохастические процессы. Процессы ARMA	-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; - решение домашних контрольных задач.
Изучение структуры лага. Лаги Ал-	-конспектирование первоисточников и другой

мон. Метод Койка. Метод главных компонент.	<p>учебной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - решение домашних контрольных задач.
<p>Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки. Метод инструментальных переменных. Метод максимального правдоподобия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций; - решение домашних контрольных задач.
<p>Панельные данные по сравнению с независимыми наблюдениями за однотипными объектами. Метод взятия разностей. Обобщение на более чем два периода</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций; - решение домашних контрольных задач.
<p>Характеристики панельных данных. Ротационная панель. Микровыборки и общие макроопросы. несвязанная регрессия. SUR-модели.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций; - решение домашних контрольных задач.

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

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p><i>Знает:</i> закономерности и принципы развития экономических процессов на макро и микроуровне</p> <p><i>Умеет:</i> анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро и макро уровне; прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение и развитие экономических процессов и явлений;</p> <p><i>Владеет:</i> методологией системного анализа и математического моделирования; методикой построения моделей производства и потребления</p>	Устный опрос, контрольная работа, тестирование.
ПК-22	способностью анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации информационных систем	<p><i>Знает:</i> особенности рынка программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для разработки и построения компьютерных моделей производства и потребления.</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей</p> <p><i>Владеет:</i> навыками анализа рынка программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для разработки информационного обеспечения для решения прикладных задач</p>	Устный опрос, контрольная работа, тестирование.
ПК-23	способностью применять системный подход и математиче-	<p><i>Знает:</i> области практического применения моделей производства и потребления</p> <p><i>Умеет:</i> строить на основе описа-</p>	Устный опрос, контрольная работа, те-

	ские методы в формализации решения прикладных задач	ния ситуаций стандартные модели производства и потребления, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты <i>Владеет:</i> навыками работы с инструментальными средствами моделирования предметной области	стирование.
--	---	---	-------------

7.2. Типовые контрольные задания

Примерный перечень вопросов и тестов к промежуточному контролю или экзамену по всему изучаемому курсу:

Вопросы для контроля модуль 1

1. Виды моделей: сущность, особенности
2. Производственные функции и их характеристики
3. Модель потребительского выбора
4. Однофакторные модели производства и потребления
5. Параметры однофакторных эконометрических моделей, их экономический смысл
6. Методика применения однофакторных эконометрических моделей (для построения моделей производства и потребления)
7. По следующим данным рассчитать параметры однофакторной модели линейного вида:

$$\sum X = 20; \sum XY = 35; \sum X^2 = 375; \sum XY = 3700;$$

$$\sum (Y - Y_x)^2 = 31; \sum (Y - Y_{cp})^2 = 53; N = 30$$
8. Предельная эффективность и коэффициент эластичности: сущность, расчет
9. Многофакторные эконометрические модели и их виды
10. Параметры многофакторных моделей производства и потребления, их экономический смысл
11. Индексы корреляции и детерминации для многофакторных моделей производства и потребления: сущность, расчет
12. Характеристики для однофакторных моделей производства и потребления и их сущность
13. Изокванта: сущность, расчет
14. Определение доверительных интервалов в эконометрических моделях
15. Предельная норма взаимозаменяемости факторов, ее расчет
16. Статическая и динамическая модель Кейнса
17. Изоклинал: сущность, расчет
18. Динамическая модель Клейна
19. Стандартная ошибка: сущность, расчет
20. Модель Брауна

Тесты к модулю 1

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) $b * (a + bx + \varepsilon)$
10. Коэффициент эластичности показателя-фактора в модели $y = ax^b$ равна
- а) b б) a в) ε г) $ba x^{b-1}$
11. Изоквантой в теории эконометрических моделей называется
- а) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых

- результативный показатель принимает одно и тоже значение
- б) величина в процентах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличиться на один процент
 - в) величина в абсолютных единицах, на которое изменится результативный показатель, если данный показатель-фактор увеличиться на одну абсолютную единицу
 - г) множество сочетаний значений показателей-факторов, при которых предельная норма заменяемости одного показателя другим принимает одно и тоже значение
12. Задана эконометрическая модель $y = 10 + 2x_1 + 3x_2 - 0,5x_1x_2$. Найти предельную эффективность фактора x_1
- а) $2 - 0,5x_2$
 - б) $3 - 0,5x_1$
 - в) 2
 - г) 3
13. Какая из следующих моделей является моделью типа функции Кобба-Дугласа
- а) $Y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2}$
 - б) $Y = a_0 + a_1 1/x_1 + a_2 1/x_2$
14. Выбрать правильный ответ. Экономический смысл параметра a_2 уравнения регрессии $Y = a_0 * K^{a_1} * L^{a_2}$ в модели производственной функции
- а) эластичность выпуска по труду
 - б) средняя производительность труда
 - в) предельная производительность труда
 - г) эластичность по фондам

Вопросы для контроля модуль 2

1. Виды систем эконометрических уравнений.
2. Проблема идентификации модели.
3. Оценка параметров идентифицируемой модели. Косвенный метод наименьших квадратов.
4. Оценка параметров сверхидентифицируемой модели. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
5. Модели рядов динамики и их особенности.
6. Модели временных рядов, их виды.
7. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
8. Оценка взаимосвязи двух временных рядов.
9. Временные ряды как инструмент выявления и описания динамических тенденций в экономике.
10. Сущность и математическая запись моделей авторегрессии и с распределенным лагом.
11. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом.
12. Краткосрочный, промежуточный и долгосрочный мультипликаторы модели с распределенным лагом и их экономический смысл.
13. Производственная функция Кобба-Дугласа: сущность, оценка параметров.
14. Макромодель Клейна: сущность, математическая запись.
15. Адаптивные модели прогнозирования.
16. Филадельфийская модель региональной экономики и ее основные блоки

17. Понятие панельные данные и их особенности.
18. Различие между панельными данными и независимыми наблюдениями
19. Модель двухпериодных панельных данных с одной объясняющей переменной.
20. Типы панельных данных. Микро- и макроэконометрические панели данных.

Тесты к модулю 2

1. 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) $\hat{y}_i = \delta_{i1}y_{i+1} + \delta_{i2}x_2 + \dots + \delta_{im}x_{m-1}$
2. Уравнение системы эконометрических уравнений неидентифицируемо, если
 - а) $D + 1 = N$
 - б) $D + 1 > N$
 - в) $D - 1 < N$
 - г) $D + 1 < N$
3. 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
4. Моделью с распределенным лагом называется модель вида
 - а) $y_t = \delta + \beta x_t + \beta \lambda x_{t-1} + \beta \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t$ в)
 - $y_t = \delta(1 - \lambda) + \lambda y_{t-1} + \beta x_t + u_t$
 - б) $y_t = \delta + \beta_0 x_t + \beta_1 x_{t-1} + \beta_q x_{t-q} + \dots + \varepsilon_t$ г)
 - $y_t = (\beta + p)y_{t-1} = \beta p y_{t-2} + \varepsilon_t$
5. 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
6. 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
7. По следующей модели найти промежуточный мультипликатор

$$y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + \dots + b_p \cdot x_{t-p} + \varepsilon_t.$$
 - а) a
 - б) b_0
 - в) $a + b_0$
 - г) $b_0 + b_1$

8. Примером модели авторегрессии является
- $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \beta_3 y_{t-1} + \varepsilon_t$
 - $y_t = a_0 + a_1 x_t + a_2 x_{t-1} + \dots + a_k x_{t-k} + \varepsilon_t$
 - $y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \beta_3 x_{t-1} + \varepsilon_t$
 - $y_t = \delta + \beta x_t + \beta \lambda x_{t-1} + \beta \lambda^2 x_{t-2} + \dots + \varepsilon_t$
9. Как называется величина $b_0 + b_1 + \dots + b_p$ в модели с распределенным лагом вида $y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + \dots + b_p \cdot x_{t-p} + \varepsilon_t$?
- промежуточным мультипликатором
 - краткосрочным мультипликатором
 - долгосрочным мультипликатором
 - относительным коэффициентом модели с распределенным лагом
10. Множество данных, состоящих из наблюдений за однотипными статистическими объектами в течении нескольких временных периодов, называется
- панельными данными
 - рядами динамики
 - временными рядами
 - автокорреляционными данными
11. Установить последовательность алгоритма Дарбина-Уотсона:
- вычисление остатков
 - оценка регрессии
 - определение интервала попадания статистики Дарбина-Уотсона
 - вычисление статистики Дарбина-Уотсона
 - разделение отрезка $[0;4]$ 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

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 60% и промежуточного контроля - 40%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - ____ баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

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

а) основная литература:

1. 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. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71071.html> (дата обращения: 5.09.2018)
2. Магнус, Ян Р. Эконометрика: начальный курс : [учеб. для вузов по экон. специальностям] / Магнус, Ян Р., П. К. Катышев, 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.
3. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавров. - 3-е изд, переаб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/15500.html> (дата обращения: 5.09.2018)

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. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47403.html> (дата обращения: 5.09.2018)
2. Кузнецов Б.Т. Макроэкономика : учеб. пособие / Кузнецов, Борис Тимофеевич. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 463 с. - Рекомендовано УМЦ. - ISBN 978-5-238-01524-8 : 250-00.
3. Новикова, И.В. Экономическое развитие. Модели рыночной экономики : учебное пособие для вузов / И.В. Новикова, А.Ю. Семенов, Т.В. Максименко-Новохрост. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 224 с. - ISBN 978-985-536-316-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111915> (дата обращения: 5.09.2018)
4. Эконометрика [Электронный ресурс] : практикум / . — Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет, 2016. - 157 с. - 2227-8397. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66130.html> (дата обращения: 5.09.2018)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.intuit.ru/department/economics/. свободный (дата обращения: 21.04.2018).
2. Прикладная эконометрика. Научно-практический журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>. свободный (дата обращения: 21.04.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.04.2018).

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 «Модели производства и потребления» 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 «Модели производства и потребления» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 36 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. Интернет-ресурсы, мульти-медиа, электронная почта для коммуникации со студентами, Microsoft Excel, Power Point.

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.