

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»  
(Филиал ФГБОУ ВПО «БГУЭП» в г. Усть-Илимске)



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА Б2.ДВ2.1

Направление подготовки 230700 Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Информационные системы и технологии в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Курс	3
Семестр	6
Лекции	36
Практические (семинарские, лабораторные) занятия	17
Самостоятельная работа	163
Всего часов	216
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Экзамен	6

Усть-Илимск 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. Содержание разделов дисциплины .....	8
4.2. Лекционные занятия, их содержание.....	8
4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание.....	10
4.4 Вид и форма промежуточной аттестации.....	11
5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	13
6.1. Текущий контроль .....	13
6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля.....	13
6.4 Темы курсовых работ, критерии оценивания .....	15
6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы.....	15
6.6. Промежуточный контроль .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая экономика (наряду с микроэкономикой и макроэкономикой) входит в число базовых дисциплин современного экономического образования. Сегодня деятельность в любой области экономики требует от специалиста применения современных методов работы, знания достижений мировой экономической мысли, понимания научного языка. Большинство новых методов основано на моделях математической экономики. Без глубоких знаний математической экономики научиться их использовать невозможно.

Цель изучения этой дисциплины — дать представление об основных принципах построения математических моделей экономических процессов и явлений. А также о специфических с математической точки зрения, методах их исследования.

Задачи данной дисциплины состоят в формировании у студентов навыков системного подхода к изучению экономических процессов и явлений с помощью математических моделей макро- и микро-уровней; формировании у студентов знаний и навыков практического применения, широко используемых в экономике, прикладных математических моделей для решения и анализа экономических проблем.

Основной целью изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов навыков системного подхода к изучению экономических процессов и явлений с помощью математических моделей макро- и микро уровней;
- формирование культуры использования математики в моделировании экономических систем.
- формирование у студентов знаний и навыков практического применения, широко используемых в экономике, прикладных математических моделей для решения и анализа экономических проблем;
- знакомство с основными принципами, методами и методологией моделирования в макро- и микроэкономике.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору цикла математических и естественнонаучных дисциплин Б2.ДВ2.

Для изучения данной дисциплины студенты должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при освоении дисциплин: Математика, Исследование операций, Экономическая теория. Данную учебную дисциплину дополняет последующее или параллельное освоение следующих дисциплин: Модели и методы прогнозирования, Имитационное моделирование, Устойчивость и стабилизация сложных экономических систем.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Компетенция
ОК-2 (частично)	способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками ведения дискуссии и полемики
ОК-5 (частично)	способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию
ОК-7 (частично)	способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ОК-8 (частично)	способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-9 (частично)	способен свободно пользоваться русским языком и одним из иностранных языков на уровне, необходимом для выполнения профессиональных задач.
ПК-3	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра
ПК-17	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-21	способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины являются ПК-3, ПК-17, ПК-21.

Уровневое описание признаков компетенции ПК – 3:

Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра.

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Прочно владеет основами математического анализа, алгебры и в ряде случаев владеет углубленными знаниями функционального анализа, теории дифференциальных уравнений и других разделов математики и естественнонаучных дисциплин для построения и исследования моделей математической экономики. Умеет применять инструментальные средства математической экономики для исследования объектов профессиональной деятельности; строить математические модели объектов профессиональной деятельности; Способен ориентироваться в информационном потоке, использовать рациональные способы получения, преобразования, систематизации и хранения информации, актуализировать ее в необходимых

	ситуациях интеллектуально-познавательной деятельности. Умеет выбирать необходимые вычислительные методы и средства, эксплуатируя современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии.
Базовый (71 – 90 баллов)	Владеет основными положениями классических разделов математической экономики. Имеет требуемый уровень математической подготовки и других естественнонаучных дисциплин для изучения теоретических и практических основ математического моделирования экономических процессов. Умеет выбирать необходимые вычислительные методы и средства, эксплуатируя современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Знает основные типы моделей производственных функций; основные типы балансовых моделей в экономике; основные типы моделей поведения производителей; основные типы моделей поведения потребителей; модели рыночного равновесия; современные типы математических моделей экономического роста.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-17:

Способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой. В рамках математической экономики умеет пользоваться стройной системой гибких экономических моделей, объясняющих основные закономерности функционирования рыночной экономики. На основе этих моделей, а также методов их исследования умеет строить и анализировать конкретные прикладные экономико-математические модели. В зависимости от степени глубины исследования взаимосвязей микро и макроэкономики умеет применять различные методы анализа прикладной области, способы, приемы.
Базовый (71 – 90 баллов)	Умеет применять аналитический аппарат исследования экономических процессов. Умеет исследовать свойства математических моделей экономических систем; интерпретировать результаты анализа математических моделей экономических систем. Знает основы математического моделирования экономических процессов. Знаком с основными принципами, методами и методологией моделирования в макро- и микроэкономике.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Знает основы математического моделирования экономических процессов. Знает некоторые методы анализа математических моделей экономических систем.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-21:

Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Владеет навыками системного подхода к изучению экономических процессов и явлений с помощью математических моделей макро- и микро уровней. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов. Умеет грамотно, четко и однозначно с математической точки зрения сформулировать задачу, т.е. записать условия задачи с помощью математических обозначений, формул, зависимостей. Умеет определить исходные данные, выбирать метод решения задачи, который наилучшим образом обеспечивает выполнение требований поставленной задачи, определять численный математический метод, позволяющий свести решение к последовательному выполнению действий.
Базовый (71 – 90 баллов)	Способен анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов математического моделирования. Умеет грамотно, четко и однозначно построить математическую модель задачи, т.е. записать условия задачи с помощью математических обозначений, формул, зависимостей. Получить решение задачи. Уметь интерпретировать результаты и знать формы выдачи результатов.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Знает некоторые модели математической экономики и некоторые математические методы решения прикладных задач, описываемых с помощью этих моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные типы моделей производственных функций;
- основные типы балансовых моделей в экономике;
- основные типы моделей поведения производителей;
- основные типы моделей поведения потребителей;
- модели рыночного равновесия;
- основные типы моделей демографических процессов;
- основные типы моделей анализа, прогнозирования и регулирования экономики;
- современные типы математических моделей экономического роста.

Уметь:

- строить математические модели экономических систем на основании вербального описания свойств этой системы;
- строить математические модели экономических систем на основе описания аналогов в физической сфере;
- исследовать свойства математических моделей экономических систем;
- интерпретировать результаты анализа математических моделей экономических систем;
- прогнозировать последствия экономической политики, реализуемой государством.

Владеть

- аппаратом математического моделирования стационарных объектов и процессов;
- решать задачи поиска значений экономических показателей на основании имеющейся статистической и экспертной информации;
- содержательно интерпретировать результаты расчетов, полученных на основании математического моделирования экономических систем;
- находить основания для возможной модернизации математических моделей экономических систем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самост. раб.		
1	Методологические аспекты математической экономики.	6	2		12	Опрос	
1.1	Основы моделирования экономических процессов		2		12	Опрос	
2	Моделирование макроэкономических процессов и систем		18	7	87	Тестирование	
2.1	Производственные функции		4	1	18	Практическая работа	
2.2	Модели макроэкономической динамики		4	1	14	Практическая работа	
2.3	Модели межотраслевого баланса		4	2	23	Практическая работа	
2.4	Классическая модель рыночной экономики и модель Кейнса		2	2	16	Практическая работа	
2.5	Математические модели финансового рынка		4	1	16	Практическая работа	
3	Моделирование микроэкономических процессов и систем		16	10	64	Тестирование	
3.1	Модели поведения потребителя		4	2	16	Практическая работа	
3.2	Модели фирмы и монополии		4	2	16	Практическая работа	
3.3	Модели распределения богатства в обществе		4	2	16	Практическая работа	
3.4	Модели государственного регулирования экономики		4	2	16	Практическая работа	
	Итоговая контрольная работа			2			
	Итого			36	17	163	

##### 4.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1.1	Основы моделирования экономических процессов	Система. Модель. Основные типы соотношений, формирующие математическую модель. Аналитические выражения физических законов или общепринятых правил учета хозяйственной деятельно-



		сти, эмпирические соотношения, соотношения нормативного характера, соотношения, выражаемые бинарным отношением предпочтения на области допустимых значений. Полная, упрощенная и имитационная математическая модель. Экономическая система как объект управления. Основные методы изучения экономики и ее подсистем.
2.1	Производственные функции	<p>Понятие производственной функции. Производственная функция как основа моделирования экономических объектов на макроуровнях. Некоторые наиболее общие свойства производственных функций. Двухфакторная производственная функция. Неоклассическая производственная функция. Условия, которым должна отвечать неоклассическая производственная функция и их экономическая интерпретация. Мультипликативная производственная функция. Производственная функция Кобба-Дугласа. Производственная функция в темповой записи. Понятие эластичности функции. Экономическая интерпретация параметров мультипликативной производственной функции. Средние и предельные (маргинальные) значения производственной функции.</p> <p>Изокванты, изоклинали и их свойства. Связь между изоквантами и изоклиналями. Эластичность и норма замещения производственных факторов. Оценка с помощью производственной функции масштаба и эффективности производства.</p> <p>Основные типы производственных функций, используемые в экономических исследованиях. Методы построения производственных функций.</p>
2.2	Модели макроэкономической динамики	<p>Динамическая односекторная модель экономического роста Солоу. Стационарный и переходный режимы. Типы переходных процессов. Оптимальная норма накопления. «Золотое правило» накопления. Динамическая односекторная модель оптимального экономического роста при переменной норме накопления. Стационарный режим управления. Оптимальные траектории фондовооруженности и удельного потребления. Учет запаздывания при вводе фондов. Принцип максимума Понтрягина. Односекторная модель оптимального экономического роста. Модель смены технологического уклада в экономике. Переходный период и стационарный режим нового способа производства. Оптимальная норма накопления. Траектории фондовооруженности, производительности труда и удельного потребления.</p>
2.3	Модели межотраслевого баланса	<p>Статическая модель линейной многоотраслевой экономики Леонтьева, ее свойства продуктивности и прибыльности. Матрица прямых, матрица полных затрат. Модель Леонтьева и теория трудовой стои-</p>

		мости Маркса. Агрегирование нормативных показателей.
2.4	Классическая модель рыночной экономики и модель Кейнса	Классическая модель рыночной экономики. Модели рынков рабочей силы, денег и товаров. Их взаимосвязь и условия равновесного состояния. Равновесие в классической модели рыночной экономики при отсутствии переполнения рынков товаров и рабочей силы. Механизм поддержания равновесия. Модель Кейнса. Модели рынков рабочей силы, денег и товаров и их взаимосвязь. Равновесие в модели рыночной экономики Кейнса при линейных зависимостях. Механизм поддержания общего равновесия
2.5	Математические модели финансового рынка	Содержание финансового рынка. Финансовые операции. Финансовый риск. Оптимизация портфеля ценных бумаг. Модификация портфеля ценных бумаг. Равновесие на рынке ценных бумаг.
3.1	Модели поведения потребителя	Предпочтения потребителя. Функция полезности. Поверхность безразличия. Предельные полезности и предельные нормы замещения товаров. Бюджетное множество. Функция спроса на товары в зависимости от доходов и цен. Уравнение Слуцкого. Различные типы товаров.
3.2	Модели фирмы и монополии	Производственное множество. Поверхность производственных возможностей. Производственная функция фирмы. Закон убывающей предельной эффективности и предельной нормы замены ресурсов. Функция издержек. Выбор объемов производства на основе влияния налоговой ставки на деятельность фирм. Поведение фирм на конкурентных рынках. Алгоритм Курно, стратегия Стакельберга. Моделирование формирования цен на товары и факторы производства в условиях действия монополий, а также потерь потребителя от монополий. Описание конкуренции фирм с помощью теории игр.
3.3	Модели распределения богатства в обществе	Общественные блага и математическая теория общественного выбора. Групповая функция полезности. Кривая Лоренца. Модели перераспределения доходов.
3.4	Модели государственного регулирования экономики	Роль государства в экономике. Регулирование потребления и накопления в малосекторных моделях экономики. Математические модели структурных сдвигов. Модели распределения налогового бремени. Математические критерии Эффективности государственного регулирования экономики.

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

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
2.1	Практическое занятие: «Решение задач на нахождение предельной производительности труда и капитала, масштаба и эффективности производства, норм замещения фондов трудовыми ресурсами и трудовых ресурсов фондами»
2.2	Практическое занятие: «Решение задач на определение темпа прироста национального дохода; капитала, обеспечивающего равновесный рост; темпа равновесного роста, не изменяющего исходной производительности труда»
2.3	Практическое занятие: «Решение задач на определение продуктивности матриц, нахождение собственных значений и собственных векторов матриц, вектора валового выпуска»
2.4	Практическое занятие: «Решение задач на нахождение зависимости количества находящихся в обращении денег от реальной величины эффективного спроса, функции спроса на труд»
2.5	Практическое занятие: «Решение задач на простые и сложные проценты, определение оптимального портфеля ценных бумаг»
3.1	Практическое занятие: «Решение задач на построение кривой безразличия, определение спроса и предложения, процентное изменение объема продаж при увеличении цены»
3.2	Практическое занятие: «Решение задач на нахождение отношения объемов ОПФ к объему трудовых ресурсов в оптимальном режиме, построение кривой спроса фирмы на труд, определение трудовых ресурсов фирмы»
3.3	Практическое занятие: «Решение задач на распределение товаров»
3.4	Практическое занятие: «Решение задач на влияние повышения налогов на производство»

#### 4.4. Вид и форма промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена (по всему курсу, включая темы, изученные самостоятельно) в 6 семестре.

## 5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции с проблемным изложением, лекции-дискуссии, деловая игра, написание рефератов, выступление с докладами.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1. Текущий контроль

Текущий контроль рекомендуется осуществлять в соответствии с разработанной рейтинговой системой по дисциплине:

Контрольные мероприятия	Возможное количество баллов	
	Минимум	Максимум
1. Практические работы 1-9	20	35
2. Аналитическая расчетная работа №1	10	20
3. Аналитическая расчетная работа №2	10	20
4. Контрольная работа	5	10
5. Тестирование по отдельным темам	10	15
Итого	55	100

### 6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Пример одного из вариантов контрольной работы

#### 1. Что такое изокванта?

а) логарифмическая производная факторов

$$\alpha_K = \frac{d \ln X}{d \ln K} = \lim_{\substack{\Delta X \rightarrow 0 \\ \Delta K \rightarrow 0}} \frac{\frac{\Delta X}{X}}{\frac{\Delta K}{K}}, \quad \alpha_L = \frac{d \ln X}{d \ln L} = \lim_{\substack{\Delta X \rightarrow 0 \\ \Delta L \rightarrow 0}} \frac{\frac{\Delta X}{X}}{\frac{\Delta L}{L}};$$

б) линии наибольшего роста ПФ;

в) совокупность таких сочетаний ресурсов, при которых может быть произведено определенное количество продукции  $X_0$ , т.е. множество

$$Q(X_0) = \{(K, L) : F(K, L) = X_0\};$$

г) среднегеометрическое частных показателей экономической эффективности

$$E = \left( \frac{\bar{X}}{\bar{K}} \right)^\alpha \left( \frac{\bar{X}}{\bar{L}} \right)^{1-\alpha};$$

д) функция  $F(K, L)$ , для которой для любых двух неотрицательных точек  $(K_1, L_1)$  и  $(K_2, L_2)$  и любого числа  $\lambda \in [0, 1]$  справедливо неравенство

$$F(\lambda(K_1, L_1) + (1-\lambda)(K_2, L_2)) \geq \lambda F(K_1, L_1) + (1-\lambda)F(K_2, L_2)$$

#### 2. Как определяется предельная производительность труда?

а) величина  $\frac{X}{L}$ ;

б) частные производные выпуска по факторам  $\frac{\partial F}{\partial L}$ ;

в) логарифмическая производная факторов  $\alpha_L = \frac{d \ln X}{d \ln L}$ ;

г) величина  $S_L = -\frac{dL}{dK} = \frac{\partial F / \partial K}{\partial F / \partial L}$ ;

д) величина  $k = \frac{K}{L}$ .

3. Дайте определение ПФ.

а) среднегеометрическое темпов роста ресурсов

$$M = \sqrt[\alpha_K + \alpha_L]{K^{\alpha_K} L^{\alpha_L}};$$

б) скалярная функция, если для любого вектора  $(K, L)$  и любого положительного  $\lambda$  она удовлетворяет соотношению

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L);$$

в) функция  $F(K, L)$ , для которой для любых двух неотрицательных точек  $(K_1, L_1)$  и  $(K_2, L_2)$  и любого числа  $\lambda \in [0, 1]$  справедливо неравенство

$$F(\lambda(K_1, L_1) + (1 - \lambda)(K_2, L_2)) \geq \lambda F(K_1, L_1) + (1 - \lambda)F(K_2, L_2);$$

г) зависимость между количеством используемых в производстве ресурсов (факторов производства) и объемом выпускаемой продукции;

д) взвешенное среднегеометрическое частных показателей экономической эффек-

тивности  $E = \left(\frac{\tilde{X}}{\tilde{K}}\right)^\alpha \left(\frac{\tilde{X}}{\tilde{L}}\right)^{1-\alpha};$

4. Какая зависимость определяет связь между средней и предельной производительностью ОПФ в случае мультипликативной производственной функции?

а)  $\ln X_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t = \ln \delta_t$ ,  $M\varepsilon_t = 0$ .

б)  $M = \sqrt[\alpha_K + \alpha_L]{K^{\alpha_K} L^{\alpha_L}};$

в)  $S_K = -\frac{dK}{dL} = \frac{\partial F / \partial L}{\partial F / \partial K};$

г)  $\alpha_k = \frac{d \ln X}{d \ln K} = \lim_{\substack{\Delta X \rightarrow 0 \\ \Delta K \rightarrow 0}} \frac{\Delta X / X}{\Delta K / K};$

д)  $\frac{\partial X}{\partial K} = \frac{\alpha_1 X}{K}.$

5. Какой экономический смысл имеет коэффициент  $\alpha_1$  мультипликативной производственной функции  $X = AK^{\alpha_1}L^{\alpha_2}$ ?

а) предельная норма замены фондов трудом;

б) на сколько процентов изменится выпуск при увеличении основных фондов на 1%;

в) предельная норма замены труда фондами;

г) тангенс угла наклона касательной к изокванте по отношению к отрицательному направлению оси абсцисс;

д) масштаб производства.

6. Функция предложения труда в модели Солоу определяется равенством

а)  $L = \text{const};$

б)  $Y = K^{0.5}L^{0.5};$

в)  $X = F(K, L);$

г)  $L = L_0 e^{\lambda t};$

д)  $L = aL + Y.$

7. Сформулируйте «Золотое» правило накопления в модели Солоу с ПФ Кобба-Дугласа.

а) в условиях совершенной конкуренции при любой норме сбережений рыночная экономика тяготеет к сбалансированному росту, при котором НД и капитал увеличивают-

ся с темпом, равным темпу роста предложения труда;

б) средняя норма потребления достигает максимума, когда темп прироста капитала равен предельной производительности капитала;

в) совместимость динамического равновесия с полной занятостью;

г) оптимальная норма накопления совпадает с ее эластичностью по ОПФ;

д) условия, обеспечивающие равенство между совокупным спросом и совокупным предложением в растущей экономике.

8. Наилучшее значение доли капиталовложений в конечный продукт определяется равенством...

а)  $(1 - a)\alpha Ak^{\alpha-1} = (\lambda + \mu)$ ;

б)  $s = (1 - \rho)(1 - a)f(k^*)$ ;

в)  $-(\lambda + \mu)k + \rho(1 - a)f(k) = 0$ ;

г)  $f'(k^*) = \frac{(\lambda + \mu)}{(1 - a)}$ ;

д)  $k^* = \left( \frac{(\lambda + \mu)}{(1 - a)A\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$ .

9. Используя модель Солоу с ПФ Кобба-Дугласа, у которой  $A=10^6$  и  $\alpha=1/2$ , найти значения фондовооруженности, производительности труда и удельного потребления на стационарной траектории, для которой норма накопления  $\rho=0,2$ , выбытие фондов  $\mu=0,2$  за год, а годовой прирост трудовых ресурсов  $\nu=0,05$ .

а)  $50 \cdot 10^8, 7 \cdot 10^{10}, 0,75 \cdot 10^{11}$ ;

б)  $64 \cdot 10^8, 8 \cdot 10^{10}, 0,75 \cdot 10^{10}$ ;

в)  $50 \cdot 10^8, 8 \cdot 10^{10}, 0,64 \cdot 10^{12}$ ;

г)  $64 \cdot 10^{10}, 8 \cdot 10^{11}, 0,64 \cdot 10^{12}$ ;

д)  $50 \cdot 10^8, 8 \cdot 10^{12}, 0,65 \cdot 10^{11}$ .

### 6.3. Тематика рефератов, эссе, докладов

1. Применение теории нечетких множеств в оценке экономической эффективности и риска инвестиционных проектов в условиях неопределенности.

2. Оптимизационные модели межотраслевого баланса.

3. Теоретические основы математических и инструментальных методов экономики.

### 6.4. Темы курсовых работ, критерии оценивания

Курсовая работа не предусмотрена.

### 6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается:

- в самостоятельной подготовке студента к лекции – чтение конспекта предыдущей лекции. Это помогает лучше понять материал новой лекции, опираясь на предшествующие знания. В начале лекции проводится устный или письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущей лекции;

- в подготовке к практическим занятиям по основным и дополнительным источникам литературы;

- в выполнении домашних заданий;

- в самостоятельном изучении отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- в выполнении контрольных мероприятий по дисциплине;
- в подготовке рефератов

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение учебной и дополнительной литературы, а также решение типовых задач по отдельным темам, выполнение аналитических расчетных и аналитических расчетно-графических работ.

Пример одного из вариантов самостоятельной работы:

Задана мультипликативная производственная функция производственной подсистемы экономики и некоторой страны

$$X = AK^{\alpha_K}L^{\alpha_L},$$

а также показатели экономики:

$\tilde{X}$  - валовой выпуск продукции,

$\tilde{K}$  - объем основных фондов,

$\tilde{L}$  - объем трудовых фондов,

выраженные в относительных (безразмерных) единицах и соответствующих некоторому периоду времени.

Требуется найти:

1. Отношение предельной производительности труда к средней производительности труда.
2. Отношение предельной фондоотдачи к средней фондоотдаче.
3. На сколько процентов изменится выпуск, если основные фонды увеличить на 1%.
4. На сколько процентов изменится выпуск, если число занятых увеличить на 1%.
5. Построить семейство изоквант и изоклиналей.
6. Показатель эффективности экономики страны  $E$  и показатель масштаба производства  $M$ , а также выполнить анализ состояния и поведения экономики страны за рассматриваемый период времени.

Исходные данные приведены в таблице.

№ варианта	$\alpha_K$	$\alpha_L$	$\tilde{X}$	$\tilde{K}$	$\tilde{L}$
1	0,006	1,09	2,3	2,87	1,52
2	0,35	0,93	1,8	2,5	1,29
3	0,8	0,14	1,13	1,04	1,16
4	0,94	1,1	6,8	4,9	1,45
5	0,47	4,27	4,5	3,7	1,24
6	1,25	0,09	6,8	4,9	1,45
7	0,62	2,64	2,1	2,0	1,12
8	0,58	2,67	3,27	3,72	1,15
9	0,64	1,38	2,2	1,74	1,03
10	0,72	0,71	1,25	1,38	1,04

## 6.6. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль проводится в экзамена (по всему курсу, включая темы, изученные самостоятельно) в 5 семестре.

Допуск к экзамену – выполнение контрольных мероприятий 1-5. Рейтинговая оценка по дисциплине ставится на основании устного ответа, а также учета баллов текущего контроля.

К экзамену студент допускается, если он набрал 55 баллов и более и выполнил все задания, предусмотренные учебным планом.

Максимальное количество баллов на экзамене – 100 баллов.

Итоговая оценка по дисциплине складывается как средневзвешенная из накопленных в семестре баллов за самостоятельную работу с весом 0,6 и баллов, набранных на экзамене.



не, с весом 0,4.

- до 55 баллов - неудовлетворительно;
- 55-70 баллов - удовлетворительно;
- 71-85 баллов – хорошо;
- 86-100 баллов – отлично.

#### Вопросы к экзамену

1. Определение математической модели экономического объекта.
2. Построение математической модели экономического объекта.
3. Определение экзогенных и эндогенных переменных в модели.
4. Классификация математических моделей экономики.
5. Определение производственной функции.
6. Мультипликативная производственная функция и ее свойства.
7. Норма замены труда фондами и норма замены фондов трудом, их связь.
8. Предельные эффективности фондов и труда.
9. Свойства неоклассической производственной функции.
10. Коэффициенты эластичности.
11. Экономический смысл коэффициентов  $A$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  мультипликативной производственной функции.
12. Определение изокванты, изоклинали, их свойства.
13. Смысл производственных функций в темповой записи.
14. Характеристики эффективности производства.
15. Предельная норма замещения труда фондами.
16. Основные уравнения и показатели, образующие модель Солоу.
17. «Золотое правило» накопления в модели экономики Солоу.
18. Стационарный и переходный режимы в модели экономического роста Солоу.
19. Механизм поддержания равновесия в модели Солоу.
20. Оптимальная траектория фондовооруженности и удельного потребления в односекторной модели оптимального экономического роста.
21. Модель смены технологического уклада в экономике.
22. Модель межотраслевого баланса.
23. Свойства продуктивности и прибыльности модели Леонтьева.
24. Смысл коэффициентов технологической матрицы  $A$  модели Леонтьева.
25. Равновесие в классической модели рыночной экономики.
26. Механизм взаимодействия рынков товаров, рабочей силы и денег в классической модели экономики.
27. Определение товара.
28. Функция спроса на ресурсы.
29. Условие оптимальности решения задачи фирмы.
30. Производственное множество и его свойства.
31. Определение функции предложения продукции.
32. Математическая модель распределения налогового бремени.
33. Аксиома производителя
34. Задача производителя.
35. Условие оптимальности решения задачи фирмы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Аллен Р. Математическая экономика. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
2. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. – М.: Наука, 1984.
3. Высшая математика для экономистов: Учебник / Под ред. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
4. Громенко В.М. Математическая экономика: Учебно-практическое пособие, руководство по изучению дисциплины, учебная программа по дисциплине. – М.: МЭСИ, 2004. – 100 с.
5. Громенко В.М. Математические методы исследования экономики: Учебно-практическое пособие. – М.: МЭСИ, 2000.
6. Иванилов Ю.П. Математические модели оптимизации в экономике. – М.: Наука, 1979.
7. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 1975.
8. Ковалев С.В. Экономическая математика: Учеб. пособие. – М.: КноРус, 2010.
9. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 399 с.
10. Колемаев В.А. Математические модели макроэкономики. – ГАУ, 1994.
11. Колемаев В.А., Малыхин В.И. Математическая экономика в примерах и задачах. – М.: ГАУ, 1995.
12. Котов И.В. Математическое моделирование макроэкономических процессов. – Л.: ЛГУ, 1980.
13. Лебедев В.В. Математические модели децентрализованной экономики. – М.: ГАУ, 1992.
14. Маленко Э. Лекции по микроэкономическому анализу. – М.: Наука, 1986.
15. Математическая экономика: начальные понятия, модели, задачи: Учебное пособие / В.А. Дыхта, А.Р. Городкова, Л.С. Калашникова и др. – Иркутск: ИГЭА, 1995. – 174 с.
16. Самуэльсон П. Экономика. – М.: Прогресс, 1992.
17. Экланд И. Элементы математической экономики. – М.: Мир, 1988.

б) дополнительная литература:

б) дополнительная литература:

18. Губин Н. М., Добронравов А.С., Дорохов Б. С. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении в отрасли связи. – М.: Радио и связь, 1993.
19. Иванилов Ю. П., Лотов А. В. Математические модели в экономике. – М.: Наука, 1979.
20. Карасев А. И., Кремер Н. Ш., Савельева Т. И. Математические методы и модели в планировании. – М.: Экономика, 1987.
21. Макаров В. Л., Рубинов А. М. Математическая теория экономической динамики и равновесия. – М.: Наука, 1979.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. [www.demoscore.ru](http://www.demoscore.ru) – еженедельный журнал Демоскоп,
2. <http://window.edu.ru/window/library> - библиотека полнотекстовых учебников и учебных пособий по гуманитарно-экономическим и техническим дисциплинам,
3. <http://www.economicus.ru> - аналитический портал по экономическим дисциплинам,
4. <http://www.mit.edu/> - Massachusetts Institute of Technology,

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.  
Практические занятия проводятся в компьютерных классах.