

Министерство образования Азербайджанской Республики
Общество с ограниченной ответственностью
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»
Дербентский филиал Общества с ограниченной ответственностью
«Азербайджанский Государственный Экономический Университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

**Б2.В.ОД.1 МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ЭКОНОМИКИ**

Направление подготовки *38.03.01 «Экономика»*

Профиль подготовки
Общий профиль

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Дербент - 2015

Содержание

	стр.
1. Цель и задачи дисциплины	3
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине	3
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах	5
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Структура дисциплины	5
5.2. Содержание тем лекционных занятий	7
5.3. Содержание тем практических (семинарских) занятий	10
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (по модулю)	20
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	22
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	22
7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	22
7.3. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации	24
7.4. Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методы моделирования и прогнозирования экономики»	25
7.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	28
8. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)	28
9. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)	29
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	29
11. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	32
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
13. Образовательные технологии	33

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам разработки и использования экономико-математических моделей и методов для моделирования и прогнозирования процессов в экономике.

Задачи дисциплины:

При изучении дисциплины должны быть решены следующие задачи:

- расширение и углубление теоретических знаний об основных методах и моделях анализа экономических систем и моделирования экономических процессов в народном хозяйстве на различных уровнях иерархии;
- ознакомление с основными методами прогнозирования;
- овладение методическими приемами моделирования экономики, построения прогноза и анализа полученных результатов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

- способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);

- способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);

- способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ПК- 5);

- способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6);

- способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК- 10).

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- принципы, закономерности и методы экономико-математического моделирования;

- модели экономических систем и процессов, процедуру разработки моделей и оценки их адекватности;

- основы поиска оптимальных решений в рамках экономико-математических моделей;

- макроэкономическое моделирование, связывающее между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, спрос, предложение, равновесные цены;

уметь:

- разрабатывать экономико-математические модели и осуществлять с их помощью анализ и прогнозирование экономических и финансовых процессов;
- формировать оптимальные решения на основе экономикоматематических моделей ;
- оценивать параметры функционирования конкретного экономического объекта и формулировать рекомендации для принятия практических решений в условиях риска осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование.

владеть:

- моделированием в макро- и микроэкономических исследованиях;
- методами экономико-математического моделирования и прогнозирования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к обязательной части математического и естественнонаучного цикла ООП ВПО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Процесс изучения дисциплины базируется на комплексе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», а также предполагает владение современными компьютерными технологиями.

Изучение дисциплины «Методы моделирования и прогнозирования экономики» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: «Экономико-математическое моделирование», и др. дисциплин учебного плана.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

Объем дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Семестр	4	6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	16
<i>Аудиторная работа, всего</i>	<i>48</i>	<i>12</i>
<i>из них в интерактивной форме:</i>	<i>16</i>	<i>4</i>
<i>Лекции;</i>	<i>18</i>	<i>4</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>30</i>	<i>8</i>

<i>Внеаудиторная работа, всего</i>	6	4
<i>в том числе</i>		
<i>- индивидуальная работа обучающихся с преподавателем;</i>	6	-
<i>- промежуточная аттестация – зачет</i>	-	4
2. Самостоятельная работа обучающихся, всего	54	92

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

для очной формы обучения

Наименование разделов и/или тем	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Сем. (практ) занятия	самост. работа	КСР	
Тема 1. Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.		2	4		Опрос, доклады, тестирование
Тема 2. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики	2	2	4	2	Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 3. Методы эконометрического прогнозирования экономики.	2	2	6		Опрос, практические задания, доклады
Тема 4. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	2	2	6		Опрос, практические задания, доклады
Тема 5. Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики	2	2	6		Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 6. Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики	2	4	6	2	Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 7. Моделирование государственного регулирования экономики	2	4	6		Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 8. Моделирование внешней торговли	2	4	6		Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 9. Моделирование цели общественного развития	2	4	6	2	Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 10. Модели и методы оптимального управления в экономике.	2	4	4		Опрос, практические задания, доклады
Итоговый контроль					зачет
ИТОГО	18	30	54	6	

для заочной формы обучения

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Сем. (практ.) занятия	самост. работа	Контроль	
Тема 1. Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.	2	-	9		Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 2. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики		-	9		
Тема 3. Методы эконометрического прогнозирования экономики.		1	9		
Тема 4. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики		1	9		Опрос, практические задания, доклады, тестирование
Тема 5. Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики		1	9		
Тема 6. Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики		1	10		
Тема 7. Моделирование государственного регулирования экономики		1	10		
Тема 8. Моделирование внешней торговли		1	9		
Тема 9. Моделирование цели общественного развития		1	9		
Тема 10. Модели и методы оптимального управления в экономике.		1	9		
Итоговый контроль				4	зачет
ИТОГО	4	8	92	4	

5.2. Содержание тем лекционных занятий**Тема 1. Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.**

Моделирование как область научного познания. Место и роль моделирования в социально-экономических исследованиях, соотношение моделирования, планирования и управления. Моделирование в экономике и его использование в развитии и формализации экономической теории.

Субъективные и объективные аспекты моделирования. Моделирование как процесс принятия решения.

Объекты экономического моделирования. Качественные и количественные аспекты экономико-математического моделирования.

Математическая модель и ее основные элементы. Экзогенные и эндогенные переменные, параметры. Виды зависимостей экономических переменных и их описание.

Основные типы моделей, их классификация.

Математические модели и методы в исследовании производственно-экономических и финансовых ситуаций. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Соотношение между суммарными, средними и предельными величинами в экономике. Производственные функции. Понятие о задаче математического программирования. Максимизация полезности. Применение производственных функций в макро- и микроэкономике. Задачи оптимизации производства.

Математическая экономика и эконометрика.

Тема 2. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики

Предпосылки и виды экспертного прогнозирования. Субъективность и объективность экспертных оценок.

Проблемы измерения экспертной информации. Абсолютные и ранговые оценки. Парное сравнение. Многомерное шкалирование.

Метод интервью. Программа опроса. Закрытые и открытые вопросы. Прямые и косвенные вопросы. Аналитические записки как разновидность индивидуальных экспертных методов. Коллективные экспертные методы, их преимущества по сравнению с индивидуальными.

Метод Дельфи. Особенности организации процедуры прогнозирования. Типы опроса. Преимущества и недостатки метода. Метод коллективной генерации идей. Типы задач, решаемых с помощью данного метода. Организация процедуры прогнозирования по методу коллективной генерации идей. Роль ведущего в этом методе. Формирование групп экспертов.

Меры согласованности экспертных решений. Статистические методы согласованности мнений экспертов. Энтропийный и дисперсионный коэффициенты конкордации.

Применение экспертных оценок при прогнозировании социальных процессов.

Исходные предпосылки развития процесса как база построения его аналитической модели.

Прогнозирование социально-экономических процессов на основе оптимизационных моделей (линейных, нелинейных, дискретных).

Методы теории игр в прогнозных разработках. Антагонистические и неантагонистические игры. Кооперативные игры. Кооперация на основе соглашения и угроз. Равновесие по Нешу.

Игры с природой. Критерии принятия решения. Роль эксперимента в определении возможных состояний природы.

Тема 3. Методы эконометрического прогнозирования экономики

Основные принципы эконометрического прогнозирования.

Основные этапы построения эконометрической модели. Выбор факторов, включаемых в эконометрическую модель. Проблемы мультиколлинеарности факторов.

Критерии качества эконометрической модели: критерии Стьюдента, Фишера, парный и множественный коэффициенты корреляции, коэффициент детерминации.

Модели временных рядов как класс эконометрических моделей. Прогнозирование на основе декомпозиции временных рядов.

Прогнозирование на основе системы взаимосвязанных уравнений. Структурная и приведенная формы модели. Соотношения между коэффициентами этих форм.

Двухшаговый и обобщенный методы наименьших квадратов. Особенности их использования при построении эконометрической модели.

Тема 4. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики

Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задачи линейного программирования. Методы многопараметрической оптимизации в процессах планирования, управления и принятия решений. Задачи линейного программирования в оперативном управлении и принятии решений. Методы и модели нелинейного программирования. Применение метода Лагранжа для решения задач оптимизации на условный экстремум. Оптимизация на графах. Комбинаторные задачи. Динамическое программирование. Стохастическое программирование.

Потребление. Кривые безразличия. Предельная полезность и предельная норма замещения. Численное дифференцирование. Теория потребления. Модели потребительского спроса с учетом функции полезности и компенсационных эффектов. Производство. Изокванты и предельная производительность. Теория производства. Рынок. Паутинообразная модель рынка. Модель общего равновесия. Двухсекторная модель.

Тема 5. Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики

Модель затраты-выпуск В.Леонтьева и межотраслевой баланс. Параметры и зависимости модели. Конечный продукт. Коэффициенты прямых, косвенных, полных затрат и методы их расчета. Расчеты сбалансированных уровней производства исходя из конечного спроса. Определение равновесного выпуска итеративным методом. Определение равновесного выпуска прямым методом. Определение равновесных цен.

Нелинейные динамические модели макроэкономики.

Анализ и синтез динамических систем, переходные процессы в них. Нелинейные динамические системы. Конъюнктурные циклы в экономике. Производственные функции. Модели стагнации и сбалансированного экономического роста. Математические методы исследования экономических динамических систем. Модель развития экономики. (модель Харрода-Домара, модель Солоу). Динамическая модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).

Динамическая модель межотраслевого баланса (модель фон Неймана). Траектория равновесного роста. Магистральные модели. Межпродуктовый баланс.

Тема 6. Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики

Математические модели рыночной экономики. Классическая модель рыночной экономики. Модель Кейнса. Математические модели финансового рынка. Прогнозирование валютных кризисов и финансовых рисков.

Моделирование инфляции.

Предпочтения потребителей и его функция полезности. Уравнение Слуцкого. Модель фирмы. Поведение фирм на конкурентных рынках. Модели установления равновесной цены. Модель Вальраса.

Тема 7. Моделирование государственного регулирования экономики

Математические модели государственного регулирования экономики. Роль и функции налогов. Налоги в моделях экономики. Влияние повышения налогов на производство и потребление.

Тема 8. Моделирование внешней торговли

Моделирование внешней торговли.

Модель открытой экономики. Условия, возможности и целесообразность вхождения национальной экономики в мировой рынок. Золотое правило внешней торговли. Влияние внешней торговли на национальную экономику.

Тема 9. Моделирование цели общественного развития

Математическая теория общественного выбора. Модели сотрудничества и конкуренции. Моделирование научно-технического прогресса.

Тема 10. Модели и методы оптимального управления в экономике.

Вопросы построения и использования аналитических моделей. Оптимизационные модели прогнозирования. Использование имитационных моделей в прогнозировании. Проблемы верификации прогнозов.

Математическое введение в теорию оптимального управления. Элементы общей теории производственных функций. Моделирование процессов распределения капиталовложений. Потребление и накопление: оптимальные пропорции. Производственные функции в экологической модели. Эндогенный научно-технический прогресс.

5.3.Содержание тем практических (семинарских) занятий

Тема 1. Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.

Контрольные вопросы

1. Место и роль моделирования в социально-экономических исследованиях.
2. Почему необходимо использование математики в экономике?
3. Математическая модель и ее основные элементы.
4. Чем отличаются равновесные модели от оптимизационных?

5. В чем отличие статических моделей от динамических?
6. Математическая экономика и эконометрика.
7. Эластичность и ее применение в экономическом анализе.
8. Соотношение между суммарными, средними и предельными величинами в экономике.

Тема 2. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики

Контрольные вопросы

1. Какой вид (аналитический и графический) имеют плотность распределения вероятности и функция распределения стандартного равномерного распределения, определенного на интервале $0 < x < 1$?
2. Какой вид (аналитический и графический) имеют плотность распределения вероятности и функция распределения стандартного нормального распределения?
3. В чем важность нормального распределения для экономического анализа?
4. Что такое распределение Стьюдента? Где и как оно применяется?
5. Что такое совместная, предельная и условная вероятности двух событий A и B ? Каковы их определения и связь между ними?
6. Как определяется независимость событий?
7. Укажите основные вероятностные характеристики двух случайных величин и соотношения между ними.
8. Что такое ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин? Какое свойство случайных величин они характеризуют?
9. В каких случаях понятия некоррелированности и независимости двух случайных величин эквивалентны, а в каких различны?
10. Приведите пример совместной плотности распределения вероятности двух случайных величин и нарисуйте их линии уровня для различных значений коэффициента корреляции этих величин.
11. Как провернется гипотеза о некоррелированности двух случайных величин?

Тема 3. Методы эконометрического прогнозирования экономики.

Контрольные вопросы

1. Что такое линейная регрессия?
2. Что такое спецификация и параметризация уравнения регрессии? Как они осуществляются?
3. Какими могут быть критерии качества оценки линейной регрессии?
4. В чем сущность метода наименьших квадратов (МНК)?
5. Сформулируйте общую задачу статистической оценки параметров на примере оценки параметров линейной регрессии.
6. Каковы предпосылки о свойствах отклонений зависимой переменной от теоретической линии регрессии?
7. Сформулируйте свойства несмещенности, состоятельности и эффективности оценок параметров. Обладают ли этими свойствами оценки параметров линейной регрессии, полученные с помощью МНК?
8. В чем различие, смысловое и количественное, теоретических значений

коэффициентов регрессии?

9. Какие факторы влияют на величину стандартных ошибок коэффициентов a и b ?

10. Как связан коэффициент регрессии b коэффициентом корреляции величин x и y ?

11. Имеют ли коэффициенты a и b размерность?

12. Какой показатель характеризует долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной?

13. Каким образом проверяется нулевая гипотеза для коэффициента регрессии b ?

14. Стандартная ошибка коэффициента b равна $b/2$. Можно ли в этом случае говорить о наличии зависимости y от x ? Если можно, то что именно?

15. Из каких этапов состоит проверка качества оцененного уравнения регрессии?

16. Как рассчитывается и что показывает коэффициент детерминации R^2 ?

17. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,5$. Что можно сказать о качестве оцененной формулы в целом? Какая нужна дополнительная информация?

18. Что такое распределение Фишера? В каких задачах эконометрики оно используется?

19. Если нулевая гипотеза для статистики Фишера отвергается, то что можно сказать про оцененную парную линейную регрессию?

20. Таблицы каких распределений используются при оценке качества линейной регрессии?

21. Какие показатели характеризуют независимость отклонений зависимой переменной от линии регрессии? Как осуществляется проверка этой независимости?

22. В каких случаях наблюдается положительная автокорреляция отклонений e ? Приведите примеры из экономики.

23. Статистика Дарбина-Уотсона оказалась близкой к четырем. Что это означает?

24. Если y зависит от x как квадратичная функция $y = x^2$, но оценена связывающая их линейная регрессия, то какой окажется величина DW ?

25. Как осуществляется прогнозирование экономических показателей с использованием моделей линейной регрессии?

26. Как можно оценить "естественный" уровень безработицы с использованием модели линейной регрессии?

Тема 4. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики

Контрольные вопросы

1. Определить, какой набор товаров выберет потребитель, обладающий доходом в 300 ден. ед., если его функция полезности а цены единицы товара: $p_1 = 2$ ден. ед., $p_2 = 4$ ден. ед., $p_3 = 1$ ден. ед.

2. Предпочтения потребителя заданы следующей функцией полезности:

$$u(x_1, x_2) = Ax_1^\alpha x_2^{1-\alpha},$$

его доход равен M , цены товаров - p_1, p_2 .

Найти функцию спроса.

3. Определить функцию сбыта (спроса) по следующим экспериментальным данным:

Цена товара, марки	54	50	55	59	60	59	64
Объем сбыта товара, шт.	570	600	580	510	480	500	450

4. Функция полезности потребителя имеет вид:

Определить максимальную полезность, если потребитель имеет доход в 100 ден. ед., а цены единицы товара равны соответственно 5 и 10. Какова норма замены второго товара первым в оптимальной точке?

5. Функции спроса Торнквиста на «предметы первой необходимости», на «предметы относительной роскоши» и на «предметы роскоши» определяются следующим образом:

$$x_1^*(p, M) = \frac{\alpha M}{M + \beta}, \quad x_2^*(p, M) = \alpha \frac{M - \gamma}{M + \beta}, \quad x_3^*(p, M) = \alpha M \frac{M - \gamma}{M + \beta},$$

где α , β , γ зависят от вектора цен p_1 ; M — доход потребителя.

Доказать, что потребитель, имеющий доход M и характеризующийся функцией полезности $u(x_1^\alpha x_2^{b-\alpha} (x_1 + b - a)^{-b})$,

выберет набор товаров $x_1^*(p, M)$, где $x_1^*(p, M)$ — первая функция Торнквиста $\alpha a = a, \beta = bp_1, \beta = 1$ (второй товар принят за единицу счета).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Производственная функция фирмы имеет следующий вид:

$$X = -4x_1^2 + 24x_1 + 2x_1 x_2 + 6x_2 - x_2^2,$$

где x_1, x_2 — затраты ресурсов.

Определить максимальный выпуск и обеспечивающие этот выпуск затраты ресурсов.

2. Производственная функция фирмы имеет следующий вид:

$$X = 3x_1^{1/3} x_2^{2/3}.$$

Определить предельные продукты по ресурсам и построить изокванту $X = 3$. Написать уравнение изоклинали (линии наибольшего роста выпуска), проходящей через точку $x_1 = 1, x_2 = 1$, найти нормы замены первого ресурса вторым в этой точке.

3. Производственная функция

$$X = 5x_1^{1/3} x_2^{1/3} x_3^{1/3}$$

описывает зависимость между затратами ресурсов x_1, x_2, x_3 и выпуском X .

Определить максимальный выпуск, если

$$x_1 + x_2 + x_3 = 9.$$

Каковы предельные продукты в оптимальной точке?

4. Рекламное объявление в газете стоит 500 марок, минута телевизионного времени - 1500 марок. Недельный рекламный бюджет фирмы - 15 000 марок. Если x_1, x_2 - соответственно число объявлений в газете и число минут рекламного времени на телевидении в неделю, то прибыль фирмы за неделю

$$\Pi(x_1, x_2) = 4x_1 x_2 - 5x_1^2 - x_2^2 + 20x_1 + 100000.$$

Как следует использовать рекламный бюджет, чтобы прибыль была максимальной?

5. Найти среднюю и предельную эффективность ресурса x_2 , если производственная функция имеет вид:

$$F(x_1, x_2) = x_2 \frac{2x_1^2 + x_2^2}{3x_1^2 + x_2^2}.$$

6. При данном уровне производства предельный продукт труда равен 5 единицам продукции в месяц, а предельный продукт фондов равен 10 единицам в месяц. Определить предельные нормы замещения труда фондами и фондов трудом.

7. Производственная функция небольшого цеха, изготавливающего рамы для картин, имеет вид:

$$X = 5K^{1/2}L^{1/2}$$

где X — число картин, вставленных в раму за день; K — число часов работы машин за день; L — число работающих.

Каковы средний и предельный продукты труда при $K = 9$, $L = 9$? Как изменятся эти продукты при удвоении затрат ресурсов?

8. Прибыли двух фирм, конкурирующих на рынке одного товара, и цена товара соответственно равны

$$\Pi(X_1, X_2) = [9 - (X_1 + X_2)] X_i \quad i = 1, 2,$$

$$p_i(X_1, X_2) = 15 - (X_i + X_2),$$

где X_1, X_2 — выпуски фирм.

Определить оптимальный выпуск каждой фирмы при известном выпуске другой. Каковы наилучшие ответы первой фирмы на стратегии второй фирмы:

$$9 - X$$

$$a) \quad X_2 = \frac{9 - X_1}{2}; \quad б) \quad X_2 = \frac{9 - X_1}{3/2}.$$

Каков будет общий выпуск при объединении фирм?

Какой из вариантов («а», «б» или объединение фирм) предпочтительнее для потребителя продукции?

9. Издержки и цена на продукцию однопродуктовой фирмы следующим образом зависят от выпуска X :

$$C(X) = \gamma X^* + \beta X + a, \quad p(X) = a - bX.$$

а) Какой выпуск выберет фирма?

б) Как будет меняться поведение фирмы при введении налоговой ставки t (включим явным образом расходы на выплату налогов в издержки: $\beta = \beta_0 + t$)?

в) Найти зависимость поступлений в бюджет от налоговой ставки (кривая Лаффэра).

10. Производственная функция фирмы

$$X = F(x_1, x_2) = A \ln x_1, \quad x_2, \quad x_i > x_i^0 > 1, \quad i = 1, 2.$$

Найти функции спроса на ресурсы $x_1(p, w_1, w_2)$, $x_2(p, w_1, w_2)$ если p — цена продукции; w_1, w_2 — цены ресурсов.

Как изменятся выпуск и спрос на ресурсы при возрастании цена продукции?

11. Производственная функция фирмы:

$$X = 10x_1^{1/3}x_2^{2/3}.$$

Цены покупки ресурсов: 5 и 10 ден. ед./ед, соответственно. Каков наибольший выпуск при издержках $C = 100$ ден. ед.? Какой смысл имеет множитель Лагранжа?

Тема 5. Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики

Контрольные вопросы

1. Как выглядит модель Солоу, если за основу взята линейно-однородная производственная функция ВВП?
2. Построить модель Солоу для случая, когда ВВП задана линейно-однородной CES-функцией.
3. При каких условиях снижение нормы накопления приводит к длительному снижению потребления в расчете на одного занятого?
4. Как изменится удельное потребление с учетом запаздывания при вводе фондов (распределенный лаг)?
5. Почему трехсекторная модель экономики является многосвязной нелинейной динамической системой?
6. Назовите отрасли, входящие в состав материального, фондосоздающего и потребительского секторов.
7. Дайте ваше истолкование фундаментальной закономерности $\alpha_0 < \alpha_1$, $\alpha_0 < \alpha_2$.
8. В чем проявляется центральная роль фондосоздающего сектора в экономике, его принципиальное отличие от материального и фондоиздающего секторов?
9. При каких условиях в трехсекторной экономике имеет место стагнация?
10. При каких условиях в трехсекторной экономике будет наблюдаться сбалансированный устойчивый рост?
11. Определите одну из возможных траекторий сбалансированного экономического роста по данным об экзогенных параметрах трехсекторной модели, приведенным в § 4.2, выбрав в качестве начальных условий фактические значения фондовооруженности секторов РФ за 1991 г. ($k_0 = 45,8$; $k_1 = 15,5$; $k_2 = 9,1$ тыс. руб. в ценах 1983 г. на одного занятого).
12. Почему субоптимальное решение задачи на максимум удельного выпуска предметов потребления, найденное в § 4.2, не является глобальным максимумом?
13. Изобразите на плоскости (θ_1, s_1) траекторию движения к субоптимальной точке.
14. Найдите локальный максимум удельного выпуска предметов потребления при движении в пространстве ресурсов по траектории с фиксированными пропорциями в долях ресурсов, направляемых в фондосоздающий сектор $\left(\frac{\theta_l}{s_l} = \gamma = const, l = 1 \right)$.
15. При $l = 1$ аналитически определите границу допустимой области на плоскости (θ_1, s_1) .
16. Из каких элементов состоит модель трехсекторной экономики? В каком случае она является линейной системой или моделью Леонтьева?

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Какой смысл имеют коэффициенты технологической матрицы A модели Леонтьева?

2. В каком соотношении находятся понятия «продуктивность прямой системы уравнений Леонтьева» и «прибыльность двойственной системы»?

Доказать, что из неразложимости матрицы прямых затрат A следует, что все отрасли сообщаются.

3. Какой смысл имеют коэффициенты матрицы $A^* = (I-A)^{-1}$?

При каких условиях модель Леонтьева продуктивна?

4. Сформулировать двойственную задачу к задаче (1.2.10). Доказать, что вектор оптимальных цен, найденный как решение двойственной задачи, пропорционален вектору полных трудовых затрат.

5. Производственная система экономики состоит из трех секторов: материальный (нулевой) производит предметы труда, фондосоздающий (первый) - средства труда, потребительский (второй) - предметы потребления. Матрица прямых затрат такой трехсекторной экономики имеет вид:

$$A = \begin{pmatrix} \alpha_0 & \alpha_1 & \alpha_2 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

где α_i - материалоемкость секторов, $i = 0, 1, 2$; $b_i > 0$ - капиталоемкость секторов, $i=0, 1, 2$.

Является ли матрица A неразложимой?

6. Добавим к трем секторам материального производства (см. задачу 14) сектор труда (домашние хозяйства), тогда матрица прямых затрат такой четырехсекторной экономики примет вид:

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} \alpha_0 & \alpha_1 & \alpha_2 & 0 \\ b_0 & b_1 & b_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c \\ l_0 & l_1 & l_2 & 0 \end{pmatrix},$$

где $l_j > 0$ - трудоемкость единицы продукции i -го сектора, $i = 0, 1, 2$; c - норма потребления на одного занятого.

7. Является ли матрица A неразложимой? Что понимать в этом случае под конечным спросом каждого сектора?

Тема 6. Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики

Контрольные задания

1. Дебитор заключил договор на 100 тыс. марок. Процентная ставка - 1%, ежегодный возврат кредита и процентов к нему - 6 тыс. марок. Через сколько лет клиент возвратит 40% кредита?

2. Инвестор, располагающий суммой в 300 тыс. марок, может вложить свой капитал в акции автомобильного концерна A и строительного предприятия B . Чтобы уменьшить риск, акций A должно быть приобретено по крайней мере в 2 раза больше, чем акций B , причем последних можно купить не более чем на 100 тыс. марок. Дивиденды по акциям A составляют 8% в год, по акциям B - 10%.

Какую максимально возможную прибыль можно получить в первый год?

3. Инвестор, имеющий 300 тыс. марок, может вложить свой капитал в акции A , B , C . Процентные ставки по акциям являются независимыми случайными величинами R_A , R_B , R_C с математическими ожиданиями $MR_A = 8\%$, $MR_B = 10\%$, $MR_C = 12\%$ и стандартными отклонениями $\sigma_A = 1\%$, $\sigma_B = 2\%$, $\sigma_C = 4\%$. Как нужно скомбинировать покупку разных акций, чтобы за первый год получить в среднем 30 тыс. марок дивидендов при минимальной дисперсии?

4. Чем отличается модель Кейнса от классической модели рыночной экономики?

5. В чем сходство и различие кейнсианского и монетаристского подходов к управлению экономикой?

6. Каковы условия равновесия на финансовом рынке?

7. Доказать, что функция спроса на рабочую силу в конкурентной экономике является убывающей функцией реальной заработной платы.

8. Заключен кредитный договор на 200 тыс. марок. В конце каждого года клиент должен выплачивать постоянную сумму E (возврат части кредита и процентов по нему). Найти E , если процентная ставка равна 2,5% и к концу пятого года клиент должен вернуть 40% кредита.

9. Доказать, что при отсутствии корреляции и при

$$m_p = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i^2} m_i (m_i - r_0)}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\sigma_i^2} (m_i - r_0)} = \bar{m}_p(r_0)$$

структура рискованной части портфеля ценных бумаг, найденная при наличии безрисковых ценных бумаг с эффективностью r_0 , совпадает со структурой портфеля, не содержащего безрисковой части (при выборе $m_p = \bar{m}_p(r_0)$).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Что такое *динамический элемент* и *динамическая система*?

2. Почему экономика является динамической системой?

3. В чем сходство и различие понятий: *мультипликатор*, *акселератор*, *инерционное звено*, *колебательное звено*? Где эти понятия используются в экономике?

4. Что такое *импульсная функция*? Какова импульсная функция инерционного звена?

5. Что такое *переходная функция*? Какова переходная функция инерционного звена?

6. Какова переходная функция колебательного звена?

7. Как реагирует экономика в форме *динамической модели Кейнса*

$\frac{1}{1-c} \frac{dy}{dt} + y = \frac{C'+I}{1-c}$ на увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$?

Каков экономический смысл коэффициентов этой модели?

8. Как реагирует экономика в форме *модели Самуэльсона-Хикса*

$\frac{1}{1-c} \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \frac{dy}{dt} + y = \frac{C'+I}{1-c}$ увеличение ежегодных инвестиций с I_0 до $I=I_0 + \Delta I$?

Каков экономический смысл коэффициентов модели?

9. Как изменится реакция экономики в форме динамической модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 на $I=I_0 + \Delta I$ при введении *мультипликатора* в контур обратной связи с этой моделью?

10. Как изменится реакция экономики в форме динамической модели Кейнса на изменение ежегодных инвестиций с I_0 на $I=I_0 + \Delta I$ при введении *акселератора* в контур обратной связи с этой моделью?

11. Что такое *передаточная функция*?

12. Каковы передаточные функции мультипликатора, акселератора, динамической модели Кейнса, модели Самуэльсона-Хикса?

13. Как найти передаточную функцию последовательного (параллельного) соединения, контура с обратной связью по передаточным функциям составляющих их элементов?

14. В каких соотношениях находятся импульсная и переходная функция с передаточной функцией?

15. Какая линейная динамическая система является устойчивой?

16. Устойчива ли экономика в форме динамической модели Кейнса?

17. Устойчива ли экономика в форме модели Самуэльсона-Хикса?

18. Что такое многосвязная динамическая система?

19. Можно ли говорить о передаточной функции нелинейной системы?

20. В чем отличие условия устойчивости линейной дискретной системы от соответствующего условия линейной динамической системы с непрерывным временем?

Тема 7. Моделирование государственного регулирования экономики

Контрольные задания

1. Каков содержательный экономический смысл конкурентного равновесия в модели Вальраса?

2. Дать экономическую интерпретацию условиям теоремы Эрроу-Дебре.

3. Проверить, какие из условий теоремы Эрроу-Дебре выполняются в следующей модели.

Имеются два товара и один потребитель, технологическое множество производственного сектора задается в таком виде:

$$Y = \{(y_1, y_2) : 0 \leq y_1 \leq 1, y_2 \leq 1\}.$$

Функция полезности потребителя имеет вид

$$u(x_1, x_2) = x_1 + \sqrt{x_2}$$

и определена на множество $X = \{(x_1, x_2) : x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_2 - 1 \leq x_1 \leq x_2 + 1\}$.

Весь доход производственного сектора $p_1 y_1 + p_2 y_2$ поступает в распоряжение потребителя.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Почему динамическая модель Кейнса и модель Самуэльсона-Хикса не могут быть применены для получения среднесрочного и долгосрочного прогнозов?

2. В каком случае в экономике, описываемой моделью Самуэльсона-Хикса, возникают затухающие автоколебания?

3. Что произойдет с экономикой, описываемой динамической моделью Кейнса, при увеличении ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$?

4. Что произойдет с экономикой, описываемой моделью Самуэльсона-Хикса, при увеличении ежегодных инвестиций с I_0 до $I = I_0 + \Delta I$?

5. При каком условии экономика, описываемая моделью Самуэльсона-Хикса, устойчива?

6. Доказать, что в динамической модели Леонтьева, рассматриваемой как модель Неймана, заданная матрицами (A, I) , причем A - неразложима, существует единственное положение равновесия, которое задается тройкой $\rho_A, x_A, \alpha = \lambda_A^{-1}$.

7. Для модели Неймана с матрицами $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ найти темп роста α_M и луч Неймана.

Тема 8. Моделирование внешней торговли

Контрольные вопросы

1. В каких случаях можно переносить выводы, полученные по стационарным состояниям экономики, на переходные состояния?

2. Найдите условия возможности и целесообразности внешней торговли при комбинации первого варианта (перекачка ресурсов в материальный сектор из потребительского сектора) и второго варианта (перекачка ресурсов из фондосоздающего).

3. В чем отличие золотого правила распределения ресурсов в открытой трехсекторной экономике от соответствующего правила в замкнутой трехсекторной экономике?

4. Сформулируйте золотое правило внешней торговли.

5. Как отражена в золотом правиле внешней торговли конъюнктура мирового рынка?

Тема 9. Моделирование цели общественного развития

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте ваше истолкование функции благосостояния $w(u_1, u_2)$. Каков содержательный смысл частных производных $\frac{\partial w}{\partial u_1}$, $\frac{\partial w}{\partial u_2}$?

2. Что такое оптимальность по Парето?

3. Найдите множество совместных смешанных стратегий в кооперативной игре, заданной биматрицей

$$(A, B) = \begin{pmatrix} (3;1) & (6;5) \\ (11;4) & (10;1) \end{pmatrix}$$

Выберите из них стратегию, оптимальную по Нэшу.

4. Является конкуренция фирм на рынке одного товара, описанная в 16.2, кооперативной или некооперативной игрой? Каковы чистые стратегии игроков

(фирм) и их выигрыши от применения этих стратегий?

5. Какой из секторов трехсекторной экономики нуждается в наибольшей государственной поддержке при свободной конкуренции секторов?

6. Как вы понимаете нейтральность прогресса по Харроду, Хиксу и Солоу?

7. Каково ключевое условие целесообразности проведения массового перевооружения народного хозяйства?

Тема 10. Модели и методы оптимального управления в экономике.

Контрольные задания

1. Задана линейная производственная функция

$$X = F(K, L) = E_K K + E_L L.$$

Каков экономический смысл коэффициентов E_K , E_L . Построить изокванты и изоклинали этой функции. Какова норма замены труда фондами?

2. Производственная функция затраты-выпуск имеет вид

$$F(K, L) = \min \left(\frac{K}{a_K}, \frac{L}{a_L} \right).$$

Каков экономический смысл ее коэффициентов a_K и a_L . Построить изокванты этой функции. Чему равны средние и предельные эффективности ресурсов? Имеет ли смысл для этой функции понятие «норма замены одного ресурса другим»?

3. Какой экономический смысл имеют коэффициенты A, α_1, α_2 мультипликативной производственной функции $F(K, L) = AK^{\alpha_1} L^{\alpha_2}$?

В каком соотношении находятся предельные и средние эффективности ресурсов? Каковы уравнения изоквант и изоклиналей? Какова норма замены труда фондами? В каком случае можно говорить о трудосберегающем росте?

4. Экономика описывается мультипликативной производственной функцией

$$X = F(K, L) = AK^{\alpha_1} L^{\alpha_2}.$$

Как выражается коэффициент нейтрального технического прогресса A через выпуск X_0 затраты ресурсов K_0, L_0 в базовом году?

Д о к а з а т ь , что:

а) в темпах роста производственная функция принимает вид

$$\tilde{X} = \tilde{K}^{\alpha_1} \tilde{L}^{\alpha_2},$$

где $\tilde{X} = \frac{X}{X_0}$, $\tilde{K} = \frac{K}{K_0}$, $\tilde{L} = \frac{L}{L_0}$ темпы роста соответственно выпуска и

ресурсов по отношению к базовому году;

б) эффективность экономики E следующим образом выражается через частные эффективности ресурсов E_K, E_L :

$$E = E_K^{\alpha} E_L^{1-\alpha},$$

$$\alpha = \frac{\alpha_1}{\alpha_1 + \alpha_2},$$

$$E_K = \frac{\tilde{X}}{\tilde{K}}, \quad E_L = \frac{\tilde{X}}{\tilde{L}};$$

в) в темпах роста с использованием показателя эффективности E производственная функция приобретает форму функции Кобба-Дугласа:

$$\tilde{X} = E\tilde{K}^\alpha \tilde{L}^{1-\alpha};$$

г) с использованием эффективности и масштаба производственная функция может быть записана в форме

$$\tilde{X} = ME,$$

где $M = \tilde{K}^\alpha \tilde{L}^{1-\alpha}$.

5. Как экспериментально определить функцию валового выпуска национальной экономики? Какие для этого необходимы данные?

6. Функция валового выпуска Российской Федерации за 1960-1994 гг. имеет вид:

С 1960 по 1988 г. валовой выпуск (в сопоставимых ценах) возрос в 4,08 раза, ОПФ - в 6,62 раза, число занятых - в 1,79 раза. Какая часть роста выпуска объясняется ростом масштаба производства и какая часть - повышением эффективности?

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПО МОДУЛЮ)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Макроэкономическое планирование и прогнозирование» подразумевает применение следующих форм:

- самостоятельная работа во время основных аудиторных занятий;
- самостоятельная работа во внеаудиторное время.

1.Самостоятельная работа во время основных аудиторных занятий:

- во время лекций предполагается предоставление студентам возможности формулировать и излагать вопросы преподавателю, а также комментировать и дополнять предлагаемый преподавателем материал;

- во время семинара студент может задавать направление обсуждаемым проблемам, предложить собственный вариант проведения семинара, активно участвовать в дискуссии, выступить с самостоятельно подготовленным материалом, подготовить реферат;

- на практическом занятии самостоятельная работа заключается в решении задач, предложенных в качестве дополнительного задания, выполнении тестовых заданий, упражнений, контрольных работ.

2. Самостоятельная работа во внеаудиторное время:

- написание рефератов, представляющих собой самостоятельное изучение и краткое изложение содержания учебной и дополнительной литературы по определенной преподавателем или выбранной студентом теме;

- подготовка дополнительных вопросов к семинару, не вошедших в лекционный материал;

- выполнение домашних контрольных работ, включающих тестовые задания, упражнения, задачи и пр.;

- выполнение заданий творческого характера (например, написание эссе по какой-либо проблеме, анализ практической ситуации, и пр.).

Самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины

Темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной
---	--

	работы
<p>Тема 1. Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.</p> <p>Тема 2. Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики</p> <p>Тема 3. Методы эконометрического прогнозирования экономики.</p> <p>Тема 4. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики</p> <p>Тема 5. Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики</p> <p>Тема 6. Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики</p> <p>Тема 7. Моделирование государственного регулирования экономики</p> <p>Тема 8. Моделирование внешней торговли</p> <p>Тема 9. Моделирование цели общественного развития</p> <p>Тема 10. Модели и методы оптимального управления в экономике.</p>	<p>1. Проработка учебного материала по рекомендуемой литературе и решение контрольных заданий</p> <p>2. Решение задач</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Темы дисциплины	Компетенции (код)	Оценочные средства
1	Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-4, ПК-1.	Устный опрос, решение задач, тестирование
2	Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-10.	
3	Методы эконометрического прогнозирования экономики.	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-10	
4	Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-6.	
5	Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-9.	
6	Модели анализа и прогнозирования	ОК-1, ОК-4, ОК-13,	

	экономики. Модели рыночной экономики	ПК-1, ПК-4, ПК-9.	
7	Моделирование государственного регулирования экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-6	
8	Моделирование внешней торговли	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-9	
9	Моделирование цели общественного развития	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-9, ПК-10	
10	Модели и методы оптимального управления в экономике.	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-6	
Промежуточный контроль			экзамен

7.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Критерии оценивания компетенций
1.	Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики.	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-4, ПК-1.	Знать: принципы и назначение методов моделирования и прогнозирования в экономике. Уметь: оценивать основные элементы математической модели. Владеть: методологией моделирования и прогнозирования.	Освоена, частично освоена, не освоена
2.	Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-10.	Знать: принципы экспертных, статистических и аналитических методов прогнозирования. Уметь: оценивать преимущества и недостатки применяемых методов прогнозирования. Владеть: методологией прогнозирования.	Освоена, частично освоена, не освоена
3.	Методы эконометрического прогнозирования экономики.	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-10.	Знать: методологию и принципы эконометрического прогнозирования. Уметь: анализировать качество эконометрической модели. Владеть: методами эконометрического анализа.	Освоена, частично освоена, не освоена
4.	Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-6.	Знать: принципы оптимизации. Уметь: ставить и решать задачи оптимизации. Владеть: методами линейного и нелинейного	Освоена, частично освоена, не освоена

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Критерии оценивания компетенций
			программирования.	
5.	Линейные и нелинейные динамические модели макроэкономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-9.	Знать: динамические модели макроэкономики. Уметь: проводить анализ экономики с помощью моделей. Владеть: методами моделирования макроэкономики.	Освоена, частично освоена, не освоена.
6.	Модели анализа и прогнозирования экономики. Модели рыночной экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-4, ПК-9.	Знать: методы анализа и прогнозирования экономики. Уметь: применять классические модели рыночной экономики. Владеть: методами анализа рыночной экономики.	Освоена, частично освоена, не освоена
7.	Моделирование государственного регулирования экономики	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-6.	Знать: содержание государственного регулирования. Уметь: оценивать влияние налогов на производство и потребление. Владеть: Методами анализа налоговой политики.	Освоена, частично освоена, не освоена
8.	Моделирование внешней торговли	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-9.	Знать: основы моделирования внешней торговли. Уметь: использовать современные модели открытой экономики. Владеть: методами оценки внешней торговли на национальную экономику.	Освоена, частично освоена, не освоена.
9.	Моделирование цели общественного развития	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-9, ПК-10.	Знать: основы теории общественного выбора. Уметь: использовать модели сотрудничества и конкуренции. Владеть: современными методами моделирования научно-технического прогресса.	Освоена, частично освоена, не освоена.
10.	Модели и методы оптимального управления в экономике.	ОК-1, ОК-4, ОК-13, ПК-1, ПК-5, ПК-6.	Знать: модели оптимального управления в экономике. Уметь: использовать методы оптимального управления в экономике.	Освоена, частично освоена, не освоена

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Критерии оценивания компетенций
			Владеть: методами анализа НТП.	

7.3. Примерные (типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Примеры заданий для контроля знаний

Торговое предприятие для продажи товаров вида A , B , V использует ресурсы: торговая площадь (общий объем b_1 , м²), время младшего торгового персонала (общий объем b_2 , человеко-часов), время старшего торгового персонала (общий объем b_3 , человеко-часов). Затраты на продажу одной партии товаров вида A составляют a_{11} м², a_{21} человеко-часов младшего торгового персонала, a_{31} человеко-часов старшего торгового персонала. Для B и V эти числа соответственно a_{12} , a_{22} , a_{32} и a_{13} , a_{23} , a_{33} . Прибыль от реализации одной партии товаров A , B , V равна c_1 , c_2 , c_3 соответственно. Когда прибыль максимальна?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b_1	90	100	90	100	100	90	80	100	100	100
b_2	370	380	400	390	370	380	390	400	370	380
b_3	120	130	150	140	120	130	140	150	120	130
c_1	5	8	6	7	9	6	5	9	8	6
c_2	8	6	5	9	6	7	9	8	5	7
c_3	6	5	8	6	7	9	8	5	9	7
a_{11}	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
a_{12}	0.3	0.3	0.1	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3
a_{13}	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4
a_{21}	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	0.4	0.5	0.8	0.6	0.4
a_{22}	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.9	0.8
a_{23}	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6
a_{31}	0.7	0.6	0.5	0.4	0.7	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4
a_{32}	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.6	0.2	0.4	0.6	0.3
a_{33}	0.6	0.3	0.2	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.8	0.2

7.4. Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методы моделирования и прогнозирования экономики»

1. Место и роль моделирования в социально-экономических исследованиях, соотношение моделирования, планирования и управления.

2. Субъективные и объективные аспекты моделирования. Моделирование как процесс принятия решения.

3. Математическая модель и ее основные элементы. Экзогенные и эндогенные переменные, параметры.

4. Основные типы моделей, их классификация.

5. Математические модели и методы в исследовании производственно-экономических и финансовых ситуаций.
6. Модель задачи на максимум дохода.
7. Модель задачи на минимум затрат.
8. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Соотношение между суммарными, средними и предельными величинами в экономике.
9. Производственные функции. Применение производственных функций в макро- и микроэкономике.
10. Понятие о задаче математического программирования. Максимизация полезности. Задачи оптимизации производства.
11. Математическая экономика и эконометрика.
12. Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задачи линейного программирования.
13. Алгебра симплекс-метода. Двойственная задача линейного программирования. Экономико-математический анализ решений оптимизационных задач.
14. Методы и модели нелинейного программирования. Применение метода Лагранжа для решения задач оптимизации на условный экстремум.
15. Динамическое программирование.
16. Модели и методы моделирования микроэкономики.
17. Потребление. Кривые безразличия. Предельная полезность и предельная норма замещения.
18. Модели потребительского спроса с учетом функции полезности и компенсационных эффектов.
19. Теория производства. Изокванты и предельная производительность.
20. Рынок. Паутинообразная модель рынка. Модель общего равновесия.
21. Транспортно-производственные модели.
22. Модель затраты-выпуск В.Леонтьева и межотраслевой баланс. Параметры и зависимости модели. Конечный продукт. Коэффициенты прямых, косвенных, полных затрат и методы их расчета.
23. Определение равновесного выпуска итеративным и прямым методом. Определение равновесных цен.
24. Модель развития экономики (модель Харрода-Домара, модель Солоу).
25. Динамическая модель межотраслевого баланса (модель фон Неймана).
26. Динамическая модель Кейнса.
27. Модель Самуэльсона-Хикса.
28. Линейные многосвязанные динамические системы. Динамическая модель Леонтьева (межотраслевого баланса).
29. Сбалансированный и оптимальный рост. Траектория равновесного роста. Магистральные модели.
30. Макроэкономические производственные функции. Показатели предельной эффективности факторов, предельных норм их замещения. Норма накопления и экономический рост.

31. Научно-технический прогресс и экономический рост. Производственная функция Кобба-Дугласа как функция с автономным (экзогенным) научно-техническим прогрессом. Производственные функции с эндогенным научно-техническим прогрессом. Трудосберегающий и нейтральный научно-технический прогресс и их отражение в производственных функциях. Влияние уровня занятости на экономический рост. Производственные функции с постоянной и переменной эластичностью замещения факторов производства.

32. Модель линейной регрессии. Статистический анализ модели. Прогнозирование. Построение и развитие модели линейной регрессии.

33. Эконометрический анализ макроэкономических моделей.

34. Некоторые специальные прикладные методы эконометрики (Взвешенный метод наименьших квадратов. Системы одновременных уравнений. Нелинейная регрессия. Авторегрессионное преобразование).

35. Адаптивные методы прогнозирования.

36. Статистическое моделирование экономических систем. Метод Монте-Карло.

37. Моделирование экономических систем с использованием марковских случайных процессов.

38. Модели размещения и развития производства. Модель формирования портфеля. Модель оценки риска проекта.

39. Управление портфелем ценных бумаг в банковском бизнесе.

40. Методы принятия решений при выборе инвестиционных объектов.

41. Модели принятия решений о выгодности инвестиций при нескольких целевых функциях.

42. Методы принятия инвестиционно-финансовых программных решений в условиях определенности.

43. Теория игр. Принятие решений в условиях неопределенности и риска. Функция полезности Неймана-Моргенштерна.

44. Финансовые решения в условиях риска.

45. Динамические модели планирования финансов.

46. Оценка текущей стоимости фирмы. Оценка перспективного проекта. Альтернативные методы принятия проекта.

47. Основы инвестиционного моделирования. Цели инвестиций.

48. Инвестиционные решения.

49. Модель оптимизации параметров реорганизационной политики. Модель оптимизации стратегии развития предприятия.

50. Прогнозные модели результатов деятельности предприятия.

51. Модель оптимизации бюджета развития компании. Модели формирования производственной программы.

52. Модели управления запасами.

53. Вопросы построения и использования аналитических моделей.

54. Оптимизационные модели прогнозирования.

55. Проблемы верификации прогнозов.

56. Математическое введение в теорию оптимального управления.

57. Моделирование процессов распределения капиталовложений. Потребление и накопление: оптимальные пропорции.

58. Эндогенный научно-технический прогресс.

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

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой

Оценивание студента на зачете по дисциплине (модулю)

Оценка зачета (стандартная)	Требования к знаниям
«зачтено» («компетенции освоены»)	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«не зачтено» («компетенции не освоены»)	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 432с.: илл.

2. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум (части I-II) под ред. проф. Н.Ш.Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшее образование, 2008. - 893 с.

3. Кресс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. - СПб.: Питер, 2009. - 464 с.

4. Эконометрика: учебник для бакалавров / под ред. И.И.Елисейевой. - Москва: Проспект, 2014. - 288 с.

Дополнительная литература

1. Введение в эконометрику: учебное пособие / Л.П.Яновский, А.Г.Буховец; под ред. Л.П.Яновского. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 256 с.

2. Грицюк С.Н. Математические методы и модели в экономике: Учебник / С.Н. Грицюк, Е.В. Мирзоева, В.В. Лысенко – Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 348.

3. Колемаев В.А. Математические методы и модели исследования операций: Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 592 с.

4. Математические методы в логистики: задачи и решения / Г.И.Просветов. Учебно-практическое пособие. - 2-е изд., доп. - М.: Издат. «Альфа-Пресс», 2008. - 304 с.

5. Эконометрика: учебник / А.В.Гладилин, А.Н.Герасимов, Е.И.Громов. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 297 с. - (Высшее образование).

9. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении дисциплины «Методы моделирования и прогнозирование экономики» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

<http://www.budget.ru> - Финансовое казначейство РФ

<http://www.economy.gov.ru> - Министерство экономического развития и торговли РФ.

<http://www.gallup.ru> - Информационно-консалтинговая компания «Гэллап-Медиа».

<http://www.gks.ru> - Федеральная служба государственной статистики РФ.

<http://www.mcx.ru> - Министерство сельского хозяйства РФ

<http://www.minfin.ru> - Министерство финансов РФ

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Лекции - форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

В состав учебно-методических материалов лекционного курса включаются:

- учебники и учебные пособия, в том числе разработанные преподавателями Университета и/или Филиала, конспекты (тексты, схемы) лекций в печатном виде и

/или электронном представлении - электронный учебник, файл с содержанием материала, излагаемого на лекциях, файл с раздаточными материалами;

- тесты и задания по различным темам лекций (разделам учебной дисциплины) для самоконтроля студентов;

- списки учебной литературы, рекомендуемой студентам в качестве основной и дополнительной по темам лекций (по соответствующей дисциплине).

Практические занятия – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков практической деятельности.

Особая форма практических занятий – лабораторные занятия, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. В процессе лабораторной работы студенты выполняют одно или несколько лабораторных заданий, под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Семинары – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Семинары способствуют углублённому изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. На семинарах студенты учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к семинару зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Учебно-методические материалы практических (семинарских) занятий включают:

А) Методические указания по подготовке практических/ семинарских занятий, содержащие:

- план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем занятий, объема аудиторных часов, отводимых для освоения материалов по каждой теме;

- краткие теоретические и УММ по каждой теме, позволяющие студенту ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на практических/лабораторных семинарских занятиях, со ссылками на дополнительные УММ, которые позволяют изучить более глубоко рассматриваемые вопросы;

- вопросы, выносимые на обсуждение и список литературы с указанием конкретных страниц, необходимый для целенаправленной работы студента в ходе подготовки к семинару (список литературы оформляется в соответствии с правилами библиографического описания);

- тексты ситуаций для анализа, заданий, задач и т.п., рассматриваемых на занятиях. Практические занятия рекомендуется проводить и с использованием деловых ситуаций для анализа (case-study method).

Б) Методические указания для преподавателей, ведущих практические/ семинарские занятия, определяющие методику проведения занятий, порядок

решения задач, предлагаемых студентам, варианты тем рефератов и организацию их обсуждения, методику обсуждения деловых ситуаций для анализа.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;

- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы студентов, поскольку именно эти виды учебной работы студентов в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Предметно и содержательно самостоятельная работа студентов определяется образовательным стандартом, рабочими программами учебных дисциплин, содержанием учебников, учебных пособий и методических руководств.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач.

Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания. Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений.

Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические указания по выполнению рефератов

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами.

Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Процесс написания реферата включает:

- выбор темы;
- подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение;
- составление плана;
- написание текста работы и ее оформление;
- устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов.

Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения.

Объем реферата - от 5 до 15 машинописных страниц.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7-10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения студенту выставляется соответствующая оценка.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) включают;

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум);

- перечень и Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форум, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);

- перечень программного обеспечения (системы тестирования, персональные пакеты прикладных программ, программы-тренажеры, программы-симуляторы);

- перечень информационных справочных систем (ЭБС, «Гарант», «Консультант».).

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Методы моделирование и прогнозирование экономики» необходимы следующие средства:

- компьютерные классы для работы с учебно-методическими комплексами с доступом в Интернет;

Отдельные лекции и практические занятия проводятся с использованием вспомогательных средств: раздаточных материалов, слайдов, мультимедийных презентаций.

13. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению «Экономика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов. В процессе изучения дисциплины «Методы моделирования и прогнозирования экономики» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- лекции;

- семинары, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- компьютерные занятия;
- письменные или устные домашние задания;
- расчетно-аналитические, расчетно-графические задания;
- обсуждение подготовленных студентами эссе;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям, выполнение указанных выше письменных работ.

При реализации программы «Методы моделирования и прогнозирования экономики» используются следующие образовательные технологии:

- деловые игры для более глубокого освоения моделей рыночного равновесия, поведения потребителей и фирм;

- ролевые игры в ходе сравнительного анализа различных экономических концепций и школ;

- разбор конкретных ситуаций как для иллюстрации той или иной теоретической модели, так и в целях выработки навыков применения теории при анализе реальных экономических проблем;

- экономические тренинги в виде «мозгового штурма» при решении проблем и задач экономической теории;

- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов и эссе, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающегося и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 % аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика общего профиля.

Составитель: к. педаг. н., доцент

Гюльмагомедов Т.Х..

Рецензент: к. техн. н., доцент

Мехтиев М.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета филиала от 27.02.2015 г., протокол № 05.