

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«**Российский государственный гуманитарный университет**»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ  
Кафедра моделирования в экономике и управлении

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

---

38.03.01 «Экономика»

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

---

«Экономика бизнеса»

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2022

*Экономико-математические методы и модели*  
Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

*докт. техн. наук, профессор Д.А. Кононов*  
*канд. физ.-мат. наук, доцент С.А. Махов*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 6 от 28.02.2022

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
2. Структура дисциплины .....	6
3. Содержание дисциплины .....	6
4. Образовательные технологии .....	10
5. Оценка планируемых результатов обучения .....	12
5.1 Система оценивания .....	12
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине .....	12
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
6.1 Список источников и литературы .....	17
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	18
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	18
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	19
9. Методические материалы .....	20
9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий .....	20
9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ .....	23
9.3 Иные материалы .....	26
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	27

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов эффективного экономического мышления на основе изучения теории и практики применения современных экономико-математических методов, а также формирование представления об основных принципах построения математических моделей экономических процессов и явлений, знакомство с мировыми достижениями в области экономико-математического моделирования, демонстрирующими плодотворность подхода к изучению законов экономического развития с помощью построения и исследования математических моделей.

Задачи дисциплины:

- обсуждение основных понятий современной экономической теории с точки зрения возможности моделирования социально-экономических процессов;
- ознакомление с основными проблемами принятия экономических решений;
- ознакомление с основными типами ЭММ;
- ознакомление с прикладными моделями, описывающими функционирование моделируемых систем в различных областях человеческой деятельности;
- освоение методики построения экономико-математических моделей;
- ознакомление с формальным аппаратом анализа ЭММ;
- выработка практических навыков построения и анализа теоретических моделей и их приложений в условиях рыночной экономики;
- научить учащихся применять основные приемы экономико-математического моделирования;
- использовать на практике результаты, полученные при теоретическом исследовании экономико-математических моделей.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<p><i>ОПК-2      Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</i></p>	<p><i>ОПК-2.1      Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике</i></p>	<p><i>Знать:</i> методы проведения исследований; методы анализа исходных данных; основные понятия, используемые теории ЭММ; основные теоретические модели принятия экономических решений; основные математические модели рационального поведения экономических агентов, экономической динамики и равновесия в экономических системах.</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать задачи экономической деятельности на языке ЭММ; строить дерево целей проблемной ситуации; использовать современные информационные технологии для обработки</p>

		<p>экономических данных и анализа результатов расчетов;  <i>Владеть:</i> навыками представления результатов анализа и предлагаемых решений; навыками применения современного математического инструментария для сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике.</p>
	<p><i>ОПК-2.2</i> <i>Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач</i></p>	<p><i>Знать:</i> методы анализа результатов экономико-статистических исследований и делать на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач; принципы применения математических методов и информационных технологий для принятия управленческих решений на хозяйственно-экономических объектах;  <i>Уметь:</i> анализировать задачи экономической деятельности, результаты экономико-статистических исследований, делать качественные и количественные выводы для решения практических задач; использовать современные информационные технологии для анализа результатов экономико-статистических исследований и делать на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач;  <i>Владеть:</i> навыками анализа результатов экономико-статистических исследований для решения практических задач, навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач.</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Математический анализ», «Линейная алгебра».

В результате освоения дисциплины (*модуля*) формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Экономико-

математические модели», «Экономико-математические методы», «Эконометрика», «Методы оптимальных решений».

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часа (ов).

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
	Лекции	16
	Практические занятия	26
	Всего:	42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часа(ов).

### Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
	Лекции	8
	Практические занятия	16
	Всего:	24

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 84 академических часа(ов).

## 3. Содержание дисциплины

### Раздел 1. Экономика как система общественных отношений

1.1. Основные понятия социально-экономических систем как объектов исследования и управления

Понятие социально-экономической системы; экономика как система общественных отношений, измеряемых стоимостными показателями; соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов. Структурные схемы экономики.

Родоначальники формализованного описания экономики: А. Смит, Ф. Кенэ, А. Курно, К. Маркс, Л. Вальрас; взаимосвязь, взаимозависимость и иерархия проблем различного уровня в процессе производства, распределения, обмена и потребления; качественная и количественная оценка возникающих связей; основные классы экономико-математических моделей, описывающих экономические связи между различными агентами социально-экономической системы; примеры взаимосвязанных технологических, организационных и экономических типов проблем: понятие экономической безопасности, планирование размещения предприятий отрасли на долгосрочную перспективу, принципы построения системы Контроллинга

Корпорации.

Общее понятие о экономико-математических моделях: модели воспроизводства капитала; модели леонтьевского типа (В. Леонтьев, Дж. фон Нейман, Д. Гейл, М. Моришима,); классические модели экономического равновесия (Л. Вальрас, К. Эрроу, Ж. Дебре); модели государственного регулирования экономики: кейнсианские модели, монетаристские модели; модели эндогенно-инвестиционного управления экономикой; модели, основанные на микродинамическом подходе моделирования экономики; модели коллективного поведения; моделирование экономических укладов.

Основные цели, предмет, задачи; концепция и методы изучения курса.

1.2. Экономико-математические методы как методологическая основа теории принятия эффективных экономических решений

Целевой подход при изучении социально-экономических систем.

Основные понятия целевого подхода при исследовании социально-экономической системы: цель, задача, проект, проблема; понятие структуризации проблемы: структура проблемы и ее основные логические элементы, классификация проблем, примеры структуризации проблем принятия экономических решений.

Классификация целей по признакам: функциональной направленности, временной области, месту в иерархии целей, характеристикам предметной области. Понятие графа целей, принципы построения дерева целей, примеры.

Критерии эффективности управления социально-экономическими системами. Измерение целей, понятие экономического критерия эффективности, критерии достижения целей, экономические критерии: продуктивность, экономичность, эффективность, качество, прибыльность, производительность, качество жизни, макроэкономические показатели.

Системный подход при изучении социально-экономических систем.

Основные понятия системного подхода при исследовании социально-экономической системы: система, внешняя среда, сложная система и ее свойства, принципы системного анализа сложных систем; основные компоненты социально-экономической системы. Система принятия экономических решений. Фазы процесса принятия экономических решений и их характеристика: выявление проблемы, постановка проблемы, поиск решения проблемы, принятие решения, исполнение решения, оценка выполненного решения.

1.3. Процесс моделирования экономических систем

Понятие модели и моделирования; этапы процесса моделирования: построение модели, изучение модели, перенос знаний с модели на оригинал, применение модели; основные типы моделей социально-экономических систем: макро и микроэкономика, классификация экономико-математических моделей. Классификация математических моделей.

Материальные и идеальные модели; структурные и функциональные модели; другие признаки классификации моделей. Примеры моделей различных типов.

Построение математических моделей. Этапы построения и исследования математических моделей; экзогенные и эндогенные переменные, переменные управления, активные средства; примеры построения математических моделей.

Раздел 2. Математические методы в микроэкономике

2.1. Математические методы анализа бизнес-процессов фирмы.

Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта: рынок ресурсов, технология производства, рынок сбыта. Описание основных бизнес-процессов микроэкономических объектов: задача оптимального планирования, задача о выпуске комплектной продукции, задача о диете, задача о раскрое, транспортная задача. Методика построения экономико-математической модели проблемной ситуации.

Общая теория линейного программирования.

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения (допустимые решения, допустимое множество, оптимальные решения). Основные элементы ЗЛП. Формы записи задач линейного программирования.

Геометрическая интерпретация и методы решения задач линейного программирования.

### Теория двойственности и анализ чувствительности.

Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения. Первая теорема двойственности (о существовании оптимальных решений пары двойственных задач). Вторая теорема двойственности (теорема равновесия). Экономическая интерпретация двойственных задач и утверждений теории двойственности. Объективно обусловленные оценки. Роль теории двойственности при анализе чувствительности. Приложения анализа чувствительности.

#### Раздел 3. Математические методы в макроэкономике

Общая схема модели межотраслевого баланса; основные предположения модели Леонтьева, модель национальной экономики, модель международного обмена. Понятие продуктивности модели Леонтьева, экономическое содержание продуктивности модели, коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат.

Коэффициенты трудовых затрат, лимит по использованию трудовых ресурсов, задача оптимизации национальной экономики при ограниченных трудовых ресурсах.

#### Раздел 4. Методы принятия экономических решений в условиях неопределенности

Объективная неопределенность как результат самостоятельности и деловой активности экономических агентов. Основные типы неопределенности в экономике: вероятностная, игровая, рефлексивная. Недостаточная информированность как источник субъективной неопределенности. Рефлексия как источник субъективной неопределенности.

Субъекты действия в социально-экономической системе, контролируемые и неконтролируемые факторы модели, стратегии поведения субъектов, критерии эффективности субъектов действия.

Формальная модель конфликта, игроки и их функции выигрыша, коалиции действия, коалиции интересов, ходы и стратегии игроков, исход конфликта. Классификация игр; матричные игры: верхняя и нижняя цена игры, седловые точки, решение игры; существование седловой точки для выпукло-вогнутых игр; примеры матричных игр; доминирование стратегий; решение матричной игры в смешанных стратегиях; основная теорема матричных игр; сведение поиска решения матричной игры к решению задачи линейного программирования. Геометрическое решение матричных игр. Примеры применения теории игр в практике принятия экономических решений.

#### Раздел 4. Математические модели в экономике

##### Модели потребительского выбора

Отношение предпочтения. Основные предположения современной теории поведения потребителя. Транзитивность предпочтений. «Ненасыщаемость» потребителя. Классы эквивалентности наборов товаров. Функции полезности: определение, общие свойства и примеры. Предельные полезности и направление наибольшего роста функции полезности. Закон убывающей предельной полезности. Линии безразличия функции полезности и их свойства. Карта линий безразличия. Бюджетное множество. Бюджетная линия. Графическая интерпретация бюджетного множества в случае наборов из двух товаров. Изменение бюджетной линии при изменении цены одного из товаров. Изменение бюджетной линии при изменении величины дохода потребителя. Задача потребительского выбора: математическая формулировка и геометрическая интерпретация. Необходимые условия оптимальности выбора потребителя. Решение задачи потребительского выбора в случае набора из двух товаров: алгебраический и геометрический подход.

##### Функции спроса

Изменение оптимального потребительского набора при изменении дохода потребителя при неизменных ценах на товары. Линия «доход-потребление». Изменение оптимального потребительского набора при изменении цены одного из товаров при прочих неизменных условиях. Линия «цена-потребление». Эффект замены и эффект дохода: объяснение на примере набора из двух товаров. Понятие реального дохода. Уравнение Слуцкого: краткая формулировка. Графическая модель разложения общего эффекта изменения спроса (при изменении цены одного из товаров) на эффект замены и эффект дохода. Вычисление эффекта



замены и эффекта дохода по уравнению Слуцкого в конечных разностях. Поиск набора товаров, который при новом уровне цен имеет исходный уровень полезности для потребителя. Норма замещения. Предельная норма замещения и предельные полезности благ. Компенсация, необходимая потребителю для приобретения набора товаров, который при новом уровне цен имеет исходный уровень полезности для потребителя. Уравнение Слуцкого в дифференциальной форме. Экономический смысл уравнения Слуцкого. Следствия уравнения Слуцкого. Взаимозаменяемость и взаимодополняемость товаров. Функции спроса. Пример нахождения функции спроса в случае мультипликативной функции полезности (на примере задачи оптимального выбора набора из двух товаров). Свойство однородности. Эластичность функции спроса. Коэффициенты эластичности. Эластичность функции спроса по цене. Эластичный, неэластичный, абсолютно (совершенно) эластичный, совершенно неэластичный спрос. Эластичность функции спроса по доходу. Перекрестная эластичность функции спроса по цене. Построение линейной функции спроса по значению эластичности спроса по цене. Закономерности изменения эластичности спроса по цене в случае линейной функции спроса.

#### Модели поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции

Основная цель фирмы. Функции выпуска продукции; производственные функции затрат ресурсов. Количественная зависимость выпуска продукции от затрат ресурсов. Производственная функция (ПФ): определение и примеры. Функция Кобба-Дугласа и ее свойства. Экономико-математические характеристики производственных функций. Средние и предельные показатели производственных функций: производительность труда, фондоотдача (капиталоотдача). Фондовооруженность (капиталовооруженность) труда. Коэффициенты эластичности производственных функций. Эластичность выпуска по фондам – отношение предельной фондоотдачи к средней фондоотдаче. Эластичность выпуска по труду – отношение предельной производительности труда к его средней производительности. Эластичность производства. Возрастающая, убывающая, постоянная отдача от масштаба производства. Норма замещения затрат труда производственными фондами (капиталом). Связь предельной нормы замещения и фондовооруженности. Эластичность замещения. Производственная функция CES – ПФ с постоянной эластичностью замещения. Математическая формулировка цели деятельности фирмы. Доход, издержки, прибыль. Предельный доход и предельные издержки фирмы. Универсальный критерий и универсальное правило выбора для производителя. Рынок, его функции и роль. Совершенная конкуренция: четыре основные характеристики и следствия из них. Модели фирмы в условиях совершенной конкуренции: долгосрочный период. Модель в терминах объема выпускаемой фирмой продукции. Модель в терминах объемов затрачиваемых ресурсов. Модель с двухфакторной производственной функцией. Способ производства как соотношение труда и капитала. Цена труда и цена капитала. Локальное (частичное) рыночное равновесие. Фундаментальный факт теории фирмы. Предельная норма замещения и цены: необходимое условие оптимальности выбора способа производства. Условия единственности локального равновесия. Функции спроса на ресурсы – зависимость оптимальных объемов затрачиваемых ресурсов от цен на них и производимую продукцию. Взаимосвязь максимизации прибыли и минимизации издержек. Функция издержек как функция объема выпускаемой продукции. Функция предложения выпуска – зависимость объема выпускаемой продукции от цен на продукцию и ресурсы. Модели фирмы в условиях совершенной конкуренции: краткосрочный период. Ограниченность ресурсов. Невыполнение необходимого условия оптимальности выбора способа производства. Поиск оптимального соотношения ресурсов и функции предложения.

#### Модели общего экономического равновесия

Общее экономическое равновесие и его моделирование. Основные идеи Вальраса по моделированию экономики. Гипотеза Вальраса о существовании общего экономического равновесия. Конкурентный рыночный механизм. Конкурентное равновесие. Технологические множества. Функция предложения. Описание модели Вальраса. Участники экономической системы Вальраса. Функции совокупного спроса и совокупного предложения. Конкурентное равновесие по Вальрасу. Законы Вальраса. Существование конкурентного равновесия в модели

Вальраса. Алгоритм формирования цен. Паутинообразная модель. Модель Эрроу-Гурвица.

Модели развития экономики

Описание модели Неймана. Товары, базисные производственные процессы. Матрица затрат и матрица выпуска. Стационарные траектории интенсивностей работы отраслей экономики. Технологический темп роста. Динамическое равновесие в модели Неймана. Динамическая модель Леонтьева. Материальные балансы. Динамическое равновесие в модели Леонтьева. Магистральная теория. Качественное поведение оптимальных траекторий интенсивностей. Луч Неймана и магистраль. Содержательный смысл теоремы Моришимы о магистральной. Интерпретация, предложенная Дорфманом, Самуэльсоном и Солоу. Определение значения максимального технологического роста и магистральной по матрице затрат динамической модели Леонтьева. Оптимальная стационарная траектория развития экономики. Модель Солоу. Моделирование динамики экономики с использованием производственных функций. Ключевые факторы экономического роста. Экзогенное и эндогенное описание научно-технического прогресса. Трудосберегающий, капиталосберегающий и нейтральный технический прогресс. Описание модели Солоу. Отличительные черты и основные предположения. Постоянство норм сбережений и выбытия капитала. Свойства производственной функции: убывание предельной производительности и постоянная отдача от масштаба. Производственная функция в интенсивной форме. Единица труда с постоянной эффективностью. Предположения о темпе роста численности занятых в производстве и темпе трудосберегающего технического прогресса. Ключевое соотношение модели Солоу. Состояние устойчивого равновесия в модели Солоу и его свойства. Устойчивый уровень капиталовооруженности. Влияние изменения нормы сбережения. Проблема выбора оптимальной нормы сбережения. «Золотое» правило накопления.

Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции

Разновидности рынка несовершенной конкуренции и их отличительные черты. Характеристика рынка монополистической конкуренции. Модель поведения фирмы в условиях монополистической конкуренции. Виды олигополий. Примеры. Количественная олигополия. Ценовая олигополия. Зависимость прибыли олигополиста от предложения конкурента. Дуополия Курно. Предположение о неизменности объема выпуска конкурента. Линия реакции олигополиста. Конкурентное равновесие.

#### 4. Образовательные технологии

При реализации блока «Экономико-математические методы» в рамках дисциплины используются: проблемный метод изложения лекционного материала, междисциплинарное обучение, информационные технологии, анализ реальных проблемных ситуаций, самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь при выполнении практических заданий). В ходе практических и самостоятельных занятий студенты разрабатывают презентацию, защита которой проводится на итоговом контроле знаний.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Образовательные и информационные технологии
1	2	3	5
1.	Основные понятия социально-экономических систем как объектов исследования и управления	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Лекции с использованием Интернет-ресурсов Прием практических заданий Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

2.	Экономико-математические методы и модели как методологическая основа теории принятия эффективных экономических решений	<i>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа</i>	<i>Лекции с использованием Интернет ресурсов и электронных материалов Прием практических заданий Письменный экспресс-опрос Подготовка презентации</i>
3.	Процесс моделирования экономических систем	<i>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа</i>	<i>Лекции с использованием электронных материалов Прием практических заданий Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
4.	Математические методы и модели анализа бизнес-процессов фирмы	<i>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа</i>	<i>Лекции с использованием электронных материалов Прием практических заданий Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
5.	Математические методы и модели в макроэкономике	<i>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа</i>	<i>Лекции с использованием электронных материалов Прием практических заданий Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
6.	Методы принятия экономических решений в условиях неопределенности	<i>Лекция Практические занятия Самостоятельная работа</i>	<i>Лекции с использованием электронных материалов Итоговый опрос в письменно-устной форме по лекционному материалу Подготовка презентации</i>

При реализации блока «Экономико-математические модели» в рамках дисциплины используются: проблемный метод изложения лекционного материала, междисциплинарное обучение, дискуссия по наиболее сложным вопросам темы на семинарских занятиях, анализ реальных проблемных ситуаций, самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь при выполнении практических заданий).

С целью активизировать работу студентов при освоении теоретического материала, изложенного на лекциях, при проведении практических занятий проводится устный и письменный экспресс-опрос студентов по вопросам теории, практические занятия по итогам тематических разделов проводятся в виде консультаций и коллоквиумов.

По дисциплине предусматриваются следующие формы контроля знаний студентов в соответствии с рабочим учебным планом и принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний студентов, по результатам которых выставляется зачет:

- проведение письменных экспресс-опросов по лекционному материалу;
- выполнение заданий на семинарских занятиях и домашних заданий;
- выполнение итоговой контрольной работы;
- проведение итогового опроса в письменно-устной форме по лекционному материалу.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
<i>Текущий контроль:</i>		
<i>экспресс-опросы (2 опроса)</i>	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
<i>участие в дискуссии на практических занятиях</i>	<i>10 баллов</i>	<i>40 баллов</i>
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>		<i>до 40 баллов</i>
<i>Итого за семестр (зачет)</i>		<i>100 баллов</i>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A, B	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
82-68/ С	хорошо/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетво- рительно/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Текущий контроль*

При оценивании экспресс-опроса (2 опроса, каждый до 10 баллов), состоящего из 5 вопросов, а также дискуссии на семинаре, для каждого вопроса учитываются:

- степень раскрытия содержания материала (0-2 балла);
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала) (0-2 балла);
- знание теории изученных вопросов, четкая формализация и устойчивость используемых при ответе умений и навыков (0-2 балла).

При оценивании ответа на вопрос учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-10 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (10-20 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (20-30 баллов);

– теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (30-40 баллов).

Аттестация (зачет) в форме презентации

При проведении заключительной аттестации обучающийся должен защитить презентацию по заданной проблемной ситуации. Обязательный план презентации:

1. Описание объекта-оригинала (схема микроэкономического объекта)
2. Дерево целей
3. Выбор частной цели
4. Выделение основных логических элементов проблемной ситуации
  - 4.1. Цель.
  - 4.2. Способы возможных действий (стратегии).
  - 4.3. Затраты ресурсов при каждом способе возможных действий.
  - 4.4. Модель допустимых стратегий.
  - 4.5. Критерий эффективности
    - 4.5.1. Показатель эффективности
    - 4.5.2. Целевая функция
    - 4.5.3. Желательные условия изменения целевой функции.
5. Применение программы решения в ППП «Excel».
6. Интерпретация отчетов: отчет по результатам и отчет по устойчивости.

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контрольная и практические работы (текущий контроль) содержат типовые задания по ключевым практическим аспектам укрупненных тематик дисциплины и проводятся в течение семестра после их изучения. Итоговые контрольные работы (промежуточный контроль) содержат теоретические вопросы курса, базовые понятия, теоремы и практические задания, не включенные в текущий контроль успеваемости, по укрупненным тематическим разделам. Каждый студент получает индивидуальный вариант работы.

Все материалы контрольных заданий находятся в сборнике электронных материалов, которые может получить обучающийся.

Экспресс-опросы содержат типовые вопросы по ключевым теоретическим аспектам изученного раздела дисциплины и проводятся в течение семестра после их изучения. Защита презентаций проводится на практических занятиях. Итоговая контрольная работа содержит теоретические вопросы курса, базовые понятия, модели и практические задания, не включенные в текущий контроль успеваемости, по укрупненным тематическим разделам. Каждый студент получает индивидуальный вариант работы.

Рекомендации по использованию информационных технологий:

При выполнении заданий (в том числе, презентации), требующих поиск решения задачи линейного программирования, рекомендуется использовать компьютерную программу, которая позволяет проводить анализ чувствительности. В частности, рекомендуется использовать оптимизатор MS Excel.

#### **Контрольные вопросы и задания к зачету**

При отсутствии выполненных презентаций или неудовлетворительного их выполнения студент имеет возможность получить недостающие баллы ответив на контрольные вопросы и/или выполнив самостоятельную контрольную работу.

##### **Раздел 1. Экономика как система общественных отношений (ОПК-2.1)**

1. Понятие экономики как общественная сфера деятельности. Структура экономических отношений.
2. Понятие социально-экономической системы.
3. Соотношение стоимостных, информационных и энергетических показателей в рамках экономических, организационных и технологических процессов.

4. Родоначальники формализованного описания экономики.
5. Основные модели экономической теории.
6. Системный подход при изучении социально-экономических систем.
7. Целевой подход при изучении социально-экономических систем.
8. Структура проблемы и ее основные логические элементы.
9. Классификация и методы анализа проблем принятия экономических решений.
10. Сущность процесса моделирования.
11. Классификация целей экономических систем.
12. Дерево целей и способы их построения.
13. Критерии эффективности экономического управления СЭС.
  14. Отношение предпочтения.
  15. Функции полезности: общие свойства и примеры.
  16. Закон убывающей предельной полезности.
  17. Функции полезности: кривые безразличия.
  18. Бюджетное множество.
  19. Задача потребительского выбора.
  20. Решение задачи потребительского выбора в случае набора из двух товаров.
  21. Влияние изменений дохода и цен на величину спроса.
  22. Линии «доход-потребление» и «цена-потребление».

### **Раздел 2. Математические методы и модели в микроэкономике (ОПК -2.2)**

1. Основная технологическая схема исследования микроэкономического объекта.
2. Задача оптимального планирования.
3. Задача о выпуске комплектной продукции.
4. Задача о диете.
5. Задача о раскрое.
6. Транспортная задача.
7. Основные элементы ЗЛП. Формы записи задач линейного программирования.
8. Геометрическая интерпретация и методы решения задач линейного программирования.
9. Понятие двойственности. Взаимно двойственные задачи. Правила их построения.
10. Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация.
  11. Функции спроса.
  12. Эластичность функции спроса по цене и доходу.
  13. Перекрестная эластичность функции спроса по цене.
  14. Норма замещения.
  15. Эффект замены и эффект дохода.
  16. Уравнение Слуцкого.
  17. Взаимозаменяемость и взаимодополняемость товаров.
  18. Математическая формулировка цели деятельности фирмы.

### **Раздел 3. Математические методы в макроэкономике (ОПК -2.1)**

1. Схема межотраслевого баланса.
2. Продуктивность модели Леонтьева.
3. Моделирование использования трудовых ресурсов в модели Леонтьева.
4. Основные понятия и утверждения теории неотрицательных матриц.

### **Раздел 4. Математические методы принятия экономических решений в условиях неопределенности (ОПК-2.2)**

1. Типы неопределенности в экономике. Примеры.
2. Формальная модель конфликта и классификация игр. Примеры.
3. Матричные игры.
4. Сведение матричной игры к ЗЛП.
5. Обоснование экономических решений в условиях конфликта интересов.
6. Основные понятия теории игр.
7. Примеры моделирования конфликтных ситуаций в экономике.
8. Модель производства продукции в условиях конкуренции.

Итоговая контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом в соответствии с предложенным преподавателем вариантом выполнения итоговой контрольной работы.

Контрольная работа содержит 3 вопроса по основным темам изучаемого курса: один теоретический вопрос и два практических задания. Для каждой задачи должен быть указан метод ее решения. Примерный вариант представлен далее.

Примерный вариант контрольной работы по курсу «Экономико-математические методы и модели»

Задача 1. (20 баллов). Найти оптимальное решение прямой и двойственной задач:

целевая функция:  $W = -3x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$

при ограничениях:

$$x_1; x_2 \geq 0,$$

$$x_1 \geq 10,$$

$$x_2 \geq 5,$$

$$x_1 + x_2 \leq 20,$$

$$-x_1 + 4x_2 \leq 20,$$

Задача 2. (12 баллов). Исследовать на продуктивность модель Леонтьева с матрицей

0,22	0,0	0,5
0,0	0,34	0,0
0,5	0,0	0,3

Задача 3. (8 баллов). Экономическая и математическая постановка транспортной задачи.

#### Типовые задачи итоговой контрольной работы

1. Предпочтения потребителя заданы в виде функции полезности

$$U(x_1, x_2) = 2\sqrt{x_1} + x_2,$$

где  $x_1$  и  $x_2$  – объемы потребления 1-го и 2-го товаров, соответственно.

Доход равен 10 ден.ед. Цены 1-го и 2-го товаров, соответственно, равны:

$p_1 = 1$  и  $p_2 = 2$ . Найти оптимальный потребительский набор товаров.

2. Предпочтения потребителя и доход заданы также как в задаче 1. Цена 1-го товара увеличилась вдвое:  $p_1 = 2$ , цена 2-го товара не изменилась:  $p_2 = 2$ . Найти эффект замены и эффект дохода.

3. Производственная функция имеет вид  $f(L, K) = \sqrt[3]{L \cdot K}$ . Цены ресурсов, соответственно, равны: цена труда  $p_1 = 5$ , цена капитала  $p_2 = 20$ .

Найти функцию издержек и функцию предложения в долгосрочном периоде.

или



Найти функцию издержек и функцию предложения в *краткосрочном* периоде, если объем капитала фиксирован и равен 64.

4. Рассмотрим рынок продукта, производимого в добывающей отрасли и являющегося сырьем для перерабатывающей отрасли.

Пусть в добывающей отрасли 3 предприятия, у которых удельные себестоимости, соответственно, равны:  $c_1 = 2$ ,  $c_2 = 5$  и  $c_3 = 8$ , а максимальные объемы производства, соответственно, равны:  $V_1 = 3$ ,  $V_2 = 3$  и  $V_3 = 3$ .

Пусть в перерабатывающей отрасли 3 предприятия, у которых резервные цены, соответственно, равны:  $r_1 = 3$ ,  $r_2 = 6$  и  $r_3 = 8$ , а максимальные объемы переработки сырья, соответственно, равны:  $W_1 = 3$ ,  $W_2 = 2$  и  $W_3 = 3$ .

Найти конкурентное равновесие.

5. Найти максимальный технологический рост и магистраль в динамической модели Леонтьева, задаваемой матрицей затрат  $A = \left( \begin{array}{cc|c} 1 & 1 & \\ 2 & 4 & \end{array} \right)$ .

Максимальная оценка выполнения контрольной работы – 40 баллов.

Примерные варианты контрольной работы даны в файле контрольная.doc в каталоге economist предлагаемого студентам раздаточного материала.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Учебники и учебные пособия

1. Игошин В.И. Математическая логика : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. – М. : ИНФРА-М, 2019. - 398 с. <http://new.znanium.com/go.php?id=987006>
2. Игошин В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. – М.: КУРС, 2019. - 392 с. <http://new.znanium.com/go.php?id=986940>
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование : Практическое пособие по решению задач в Excel и R; ВО - Бакалавриат. – 3-е изд. – М. : Вузовский учебник, 2018. – 192с. <http://new.znanium.com/go.php?id=648503>
4. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 389с. <http://new.znanium.com/go.php?id=424033>
5. Колпаков В.Ф. Экономико-математическое и эконометрическое моделирование: Компьютерный практикум : Учебное пособие; ВО – Бакалавриат. – М. : ИНФРА-М, 2018. - 396 с. <http://new.znanium.com/go.php?id=975797>
6. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. проф. Б. А. Сулакова. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164>

#### Дополнительная литература

1. Ансофф И. Стратегическое управление. — М.: Экономика. 1989. - 519с.
2. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. проф. Б. А. Сулакова. — 2-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164>

3. Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под. ред. Е. В. Царьковой. - Москва : РГУП, 2019. - 158 с. - ISBN 978-5-93916-716-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194065>

## 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Клепикова М.Г. Экономико-математические модели. [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / М.Г. Клепикова – 2011 - Режим доступа: <http://meu.rsuh.ru/klepikova/klepikova.disciplines.htm>
2. Яковлева Е.Б. Микроэкономика [Электронный ресурс]: Электронный учебник системы дистанционного обучения С.-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. - [сop. 2003 - 2008]. – Режим доступа: [http://de.ifmo.ru/bk\\_netra](http://de.ifmo.ru/bk_netra)
3. Основы математической экономики [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - [ЧелГУ, сop. 2008]. – Режим доступа: [http://www.csu.ac.ru/~rusear/ME\\_Ruda/](http://www.csu.ac.ru/~rusear/ME_Ruda/)
4. Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru/>
5. Национальная энциклопедическая служба. Национальная экономическая энциклопедия - <http://vocable.ru/>
6. Научная электронная библиотека elibrary.ru - <http://elibrary.ru/>
7. Поиск научных публикаций scholar.ru - <http://www.scholar.ru/>
8. Федеральный образовательный портал ЭСМ - <http://ecsocman.hse.ru/>
9. EUP.RU Экономика и управление на предприятиях: научно-образовательный портал - <http://eup.ru/>
10. <http://eclib.net/14/26.html>
11. <http://economics.pp.ua/ekonomiko-matematicheskie-metody.html>
12. [http://economic\\_mathematics.academic.ru/5083/Экономико-математические\\_методы\\_%28ЭММ%29](http://economic_mathematics.academic.ru/5083/Экономико-математические_методы_%28ЭММ%29)
13. [http://rep.bntu.by/jspui/bitstream/data/Экономико-математические\\_методы\\_и\\_модели.pdf](http://rep.bntu.by/jspui/bitstream/data/Экономико-математические_методы_и_модели.pdf)
14. <http://window.edu.ru/resource/548/56548>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)  
 Cambridge University Press  
 ProQuest Dissertation & Theses Global  
 SAGE Journals  
 Taylor and Francis  
 JSTOR

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий необходим компьютерный класс, оснащенный проектором и экраном для показа электронных материалов, подключенный к Интернет. Все компьютеры должны быть связаны между собой в единую внутреннюю сеть и оснащены специализированным программным обеспечением.

Для проведения лекций необходима аудитория соответствующих размеров, оборудованная проектором и доской (обычной меловой или маркерной). Для проведения лабораторных работ – стандартная аудитория с доской (маркерной) для решения задач, проведения обсуждений и дискуссий.

Состав программного обеспечения:

*При проведении занятий без специального ПО (только демонстрация презентаций, пп.3-9 необходимо удалить)*

1. Windows
2. Microsoft Office

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы

### 9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий

Семинарские занятия проводятся в соответствии с рабочими учебными планами специальности. Их *цель* – разъяснение на простых примерах содержания математически сложных теоретических результатов, полученных для широкого спектра экономико-математических моделей, разработанных как для микроэкономического анализа экономической активности отдельных экономических агентов, так и для макроэкономического анализа экономической системы как целого.

*Особенности проведения семинарских занятий.* Темы семинарских занятий отражают последовательность изучения курса в соответствии с программой и выбраны исходя из их значения для изучения курса. Для семинарских занятий из широкого спектра теоретических моделей экономической динамики и равновесия выбраны наиболее характерные и не требующие привлечения сложного математического аппарата. Такой подход упрощает восприятие сложных математических конструкций, что существенно для студентов гуманитарного университета.

*Форма проведения занятий* – решение задач по ключевым положениям теоретического курса. Для эффективного участия в семинарах рекомендуется повторение теоретического материала и выполнение домашних заданий. На оценку работы студентов на семинаре влияет правильность и скорость решения предлагаемых задач, умение объяснить другим студентам свое решение, правильность ответов на вопросы по теоретическому курсу. Предусматривается разное количество задач для студентов с разной степенью подготовленности и способности решать математические задачи: есть необходимый минимум, который по окончании семинара должны уметь решать все (эти задачи составляют основу контрольных работ), и их разбору на семинаре уделяется особое внимание. Для лидеров подготовлены задачи повышенной сложности, которые они могут решать в собственном темпе после выполнения основных заданий.

#### ***Практическое занятие № 1.***

**Тема:** Задача потребительского выбора

**Цель:** приобретение навыков постановки и решения задач потребительского выбора.

**Форма проведения** – обсуждение и решение задач на семинаре.

Вопросы для обсуждения

1. Общий вид задачи потребительского выбора при ограниченном денежном доходе, известных ценах на приобретаемые блага и предпочтениях, заданных функцией полезности.
2. Необходимые условия оптимальности набора из двух благ для дифференцируемой функции полезности.
3. Поиск оптимального потребительского набора из двух благ в случаях, когда функция полезности является:
  - а) мультипликативной,
  - б) линейной,
  - в) недифференцированной.

## Задания

1. Сформулировать задачу потребительского выбора, если задана функция полезности  $U(x_1, x_2) = 2\sqrt{x_1} + x_2$ , дан доход  $I = 10$ , и цены благ  $p_1 = 1$ ,  $p_2 = 2$ .
2. Решить задачу из пункта 1, т.е. найти оптимальный набор потребителя.

**Практическое занятие № 2.**

**Тема:** Изменение спроса под влиянием изменений цен и дохода

**Цель:** углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в теории потребительского выбора и теории замещения.

**Форма проведения** – обсуждение теоретических вопросов и решение задач на семинаре.

## Вопросы для обсуждения

1. Эффект дохода и эффект замены. Уравнение Слуцкого.
2. Графическая интерпретация.
3. Линии «цена-потребление», «доход-потребление».
4. Оценка компенсации.

## Задания

1. Пусть в задаче потребительского выбора из задания 1 к теме 1 цена на первый товар выросла вдвое, а на второй товар осталась без изменения. Каким будет оптимальный набор потребителя?
2. Найти набор товаров, который при новом уровне цен имеет тот же уровень полезности для потребителя, что и в задании 1 к теме 1. Какова должна быть компенсация, чтобы потребитель смог приобрести этот набор при новом уровне цен?
3. Найти эффект замены и эффект дохода для задачи из задания 1.

**Практическое занятие №3.**

**Тема:** Модели поведения производителя

**Цель:** углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в теории производства.

**Форма проведения** – обсуждение теоретических вопросов и решение задач на семинаре.

## Вопросы для обсуждения

1. Производственная функция.
2. Предельная норма замещения.
3. Минимальные издержки и функция издержек.
4. Предельная норма замещения и цены: необходимое условие оптимальности выбора способа производства.
5. Графическая интерпретация необходимого условия оптимальности выбора способа производства. Изокоста, изокванта и их градиенты.
6. Максимизация прибыли и функция предложения.
7. Определение функции предложения производителя в долгосрочном и краткосрочном периодах.

## Задания

1. Производственная функция имеет вид  $f(L, K) = \sqrt[3]{L \cdot K}$ . Цены ресурсов, соответственно, равны: цена труда, цена капитала. Найти предельную норму замещения труда капиталом.
2. Чему равны минимальные издержки производства 9 единиц продукции для производственной функции из задания 1, если цена капитала равна 20, а цена труда равна 5.
3. Найти функцию издержек и функцию предложения производителя в долгосрочном периоде для производственной функции из задания 1 и цен из задания 2.
4. Найти функцию издержек и функцию предложения производителя в краткосрочном периоде для производственной функции из задания 1 и цен из задания 2, если объем капитала равен 25.

**Практическое занятие №4.****Тема:** Конкуренентное равновесие**Цель:** углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в теории общего конкурентного равновесия.**Форма проведения** – обсуждение теоретических вопросов и решение задач на семинаре.

Вопросы для обсуждения

1. Модель двухотраслевой экономики: добыча и переработка ресурса (нефти).
2. Совокупное предложение добывающей отрасли.
3. Совокупный спрос перерабатывающей отрасли.
4. Равновесная цена ресурса.
5. Объемы добычи ресурса предприятиями добывающей отрасли и объемы затрат ресурса предприятиями перерабатывающей отрасли в состоянии конкурентного равновесия.

Задания

Рассмотрим конкурентный рынок ресурса, производимого в добывающей отрасли и являющегося сырьем в перерабатывающей отрасли.

1. Пусть в добывающей отрасли 3 предприятия, у которых удельные себестоимости, соответственно, равны:  $c_1 = 2$ ,  $c_2 = 5$  и  $c_3 = 8$ , а максимальные объемы производства, соответственно, равны:  $V_1 = 3$ ,  $V_2 = 3$  и  $V_3 = 3$ . Найти совокупное предложение добывающей отрасли (рыночную функцию предложения).
2. Удельные затраты сырья предприятием перерабатывающей отрасли равны 5 т на 1 единицу объема выпускаемой продукции, удельные издержки в расчете на 1 единицу объема выпускаемой продукции равны 2 у.е., цена продукции равна 12 у.е. Найти резервную цену сырья для предприятия перерабатывающей отрасли.
3. Пусть в перерабатывающей отрасли 3 предприятия, у которых резервные цены, соответственно, равны:  $r_1 = 3$ ,  $r_2 = 6$  и  $r_3 = 8$ , а максимальные объемы переработки сырья, соответственно, равны:  $W_1 = 3$ ,  $W_2 = 2$  и  $W_3 = 3$ . Найти совокупный спрос на сырье перерабатывающей отрасли (рыночную функцию спроса).
4. Чему равна конкурентная цена на рынке ресурса, предлагаемого предприятиями добывающей отрасли, представленными в задании 1, и потребляемого предприятиями перерабатывающей отрасли, представленными в задании 3?
5. Пусть рынок ресурса представлен также как в задании 4. Чему равны объемы добычи ресурса предприятиями добывающей отрасли и объемы затрат ресурса предприятиями перерабатывающей отрасли в состоянии конкурентного равновесия?

**Практическое занятие №5.****Тема:** Модель развития экономики**Цель:** углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков в теории развития экономики.**Форма проведения** – обсуждение теоретических вопросов и решение задач на семинаре.

Вопросы для обсуждения

1. Динамическая модель Леонтьева.
2. Определение максимального технологического роста по матрице затрат динамической модели Леонтьева.
3. Оптимальные пропорции работы отраслей экономики.
4. Луч Неймана и магистраль в динамической модели Леонтьева.
5. Оптимальная стационарная траектория развития экономики.

Задания

1. Вычислить максимальный технологический рост в динамической модели Леонтьева, задаваемой матрицей затрат  $A = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ .
2. Найти магистраль в динамической модели Леонтьева, описанной в задании 1.

3. Найти оптимальную стационарную траекторию для динамической модели Леонтьева, описанной в задании 1.

По теме «Моделирование оптимального управления бизнес-процессами»:

- 1) выбор обучающимся проблемной ситуации из заданного типового перечня (файл «микрзадачи» Сборника электронных материалов);
- 2) построение дерева целей проблемной ситуации;
- 3) выбор частной цели
- 4) выделение основных логических элементов проблемной ситуации
- 5) построение математической модели
- 6) применение программы решения в ППП «Excel».
- 7) интерпретация отчетов: отчет по результатам и отчет по устойчивости.

По теме «Моделирование неопределенности в социально-экономических системах»:

- 1) постановка преподавателем задачи неопределенности в проблемной ситуации, выбранной в теме «Моделирование оптимального управления бизнес-процессами» (файл «неопределенность» Сборника электронных материалов);
- 2) выбор оптимального решения на основе построения вероятностной модели проблемной ситуации;
- 3) выбор рационального решения с заданным риском на основе исследования модели «Игра с Природой» проблемной ситуации;
- 4) выбор оптимального решения на основе исследования модели «Игра с активным противником» проблемной ситуации;
- 5) построение математической модели
- 6) применение программы решения в ППП «Excel».
- 7) интерпретация отчетов: отчет по результатам и отчет по устойчивости.

Примеры построения моделей и презентаций даны в Сборнике электронных материалов.

## 9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Для успешного освоения материала дисциплины «Экономико-математические модели» рекомендуется выполнять на регулярной основе задания к семинарским занятиям по соответствующим темам, используя разбор задач, данный в ходе семинаров и в рекомендуемой обязательной литературе, активно использовать возможности предоставляемых консультаций, проводимых еженедельно преподавателями дисциплины.

Особое внимание нужно уделить подготовке к итоговой контрольной работе и выделить на эту подготовку 9 часов (это предусмотрено в учебном плане). В ходе подготовки к итоговой контрольной работе необходимо повторить весь материал, изученный на семинарах, ответив на вопросы заданий к семинарам, решить типовые задачи итоговой контрольной работы.

Контрольная работа выполняется письменно в тетради 12 листов. Тетрадь должна быть подписана: нужно указать факультет, специальность, курс, номер группы и ФИО.

Выполнять задания контрольной работы можно в произвольном порядке. Само задание переписывать не нужно, но обязательно указать номер контрольной работы, вариант и номер задания.

Решение задачи должно завершаться четким и кратким ответом на поставленный в задании вопрос. Рекомендуется проведение проверки полученного решения, поскольку большое количество арифметических ошибок приводит к снижению общей оценки работы. Положительно оценивается (но меньшим количеством баллов) не полностью выполненное задание - засчитываются все правильно выполненные действия.

На подготовку к итоговому опросу в письменно-устной форме по лекционному материалу рекомендуется выделить 7 часов и подготовить ответы на контрольные вопросы, используя конспекты лекций, рекомендуемые литературу и ресурсы Интернет.

Типовые задания в форме проблемной ситуации даны в Сборнике электронных материалов (файл «микрозадачи»).

Практическое занятие 1. «Исследование макроэкономических объектов на основе решения задачи линейного программирования». Практическое занятие № 1 проводится в соответствии с Программой курса по теме «Математические модели бизнес-процессов фирмы», «Теория двойственности и анализ чувствительности» (Раздел 2 «Математические методы в микроэкономике»).

Рекомендуемые методические материалы для выполнения работы находятся в электронном комплексе учебно-методических материалов economist в каталоге labmicro.

По результатам выполнения этих работ защищается презентация.

Практическое занятие № 2. «Исследование макроэкономических объектов на основе модели Леонтьева». Практическое занятие № 3 проводится в соответствии с Программой курса по темам «Структурные линейные макроэкономические модели» и «Теория неотрицательных матриц» (Раздел 3 «Математические методы в макроэкономике»).

Рекомендуемые методические материалы для выполнения работы находятся в электронном комплексе учебно-методических материалов economist в каталоге labmacro.

Практическое занятие № 3. «Исследование конкурентного поведения» проводится в соответствии с Программой курса по теме «Методы принятия экономических решений в условиях неопределенности» (Раздел 4 «Математические методы принятия экономических решений в условиях неопределенности»).

Рекомендуемые методические материалы для выполнения работы находятся в электронном комплексе учебно-методических материалов economist в каталоге labgame.

### **Примерный перечень предприятий, организаций или сфер деятельности, предлагаемый обучающимся для выполнения презентаций**

1. Автосалон
2. Аудиторское бюро
3. Банк
4. Бензоколонка
5. Брокерская контора
6. Выставочный комплекс
7. Гостиница
8. Государственное унитарное предприятие
9. Издательский дом
10. Консалтинговая фирма
11. Кредитно-финансовое учреждение
12. Негосударственное учебное заведение
13. Предприятие бытового обслуживания населения
14. Предприятие-разработчик программного обеспечения
15. Предприятие шоу-бизнеса
16. Ресторан
17. Риэлтерская контора
18. Супермаркет
19. Торговая палатка
20. Торговый дом
21. Туристическая фирма
22. Юридическая контора
23. Рекламная компания



### Рекомендации по подготовке презентаций.

С помощью стандартного пакета PowerPoint создать компьютерную презентацию объемом 15-20 слайдов: первый слайд – название работы, ФИО автора и группа, второй слайд – «Тема работы, вариант работы», третий слайд – «Оглавление» с гиперссылками на соответствующие разделы и возвращением назад в «Оглавление», последний – завершающий слайд («Enter», «Конец»). Не менее половины слайдов должны содержать иллюстрации или диаграммы с поясняющим текстом. Тексты на слайдах должны быть краткими и удобными для быстрого чтения, т.е. презентация должна являться иллюстрацией устного доклада (предполагается ее публичная защита).

Темы презентации соответствуют выданному заданию на выполнение практической работы. Выбранная тема должна быть строго индивидуальна, повторение тем не допускается, презентации на уже известные темы не засчитываются.

Электронная версия презентации сдается преподавателю. В тексте презентации должны быть указаны: фамилия автора, факультет, группы и название работы. Название файла должно начинаться с фамилии автора.

#### Структура презентации

Каждая презентация должна иметь следующую структуру:

1. Слайд с названием презентации.
2. Содержание презентации (если число слайдов больше 10; можно укрупнено, по разделам, можно использовать гиперссылки, в этом случае, на каждой странице размещать кнопку возврата на содержание.)
3. Слайд, содержащий цель (цели) проекта, работы, отчета и проч., задачи для достижения целей (задачи – по необходимости). Не путать цель и задачи. Цель собственно презентации всегда одна – убедить в чем-либо кого-либо. Автор должен четко отвечать на вопрос, кого и в чем он хочет убедить. Например: заказчика, в том, что этот проект ему очень полезен, да и стоит «не дорого».
4. Основные слайды по теме занятия.
5. Обзорный слайд, кратко перечисляющий основные мысли, изложенные в презентации (для презентаций с более чем 5 слайдами).
6. Заключительный слайд. (Выразительное, краткое утверждение, желательно побуждающее к действию, обязательно на мажорной ноте.)

#### Структура основных слайдов

Слайды должны иметь следующую структуру:

Сверху: Мысль. Например: «Только четкое функциональное деление позволит работать наиболее производительно».

Далее: название слайда. Например: «Предлагаемая структура управления проектом».

Далее: суть слайда. Например: «Управленческая структура».

Учесть:

- Схема лучше таблицы, таблица лучше текста.
- Использовать не более трех наборов шрифтов на слайд.
- «Правило трех»: для лучшего запоминания, необходимо размещать именно три мысли, тезиса и проч., на один слайд. (Если материала много, группировать на три группы, в каждой из которых тоже 3 темы и т.д.)

Содержание презентации задается в постановке занятия.

При подготовке презентации, руководствоваться следующим:

1. Всегда четко помнить, для кого предназначена презентация. Варианты: руководство Компании, руководители (сотрудники) других подразделений и проч. Для удобства контроля ВСЕГДА ЗАПИСЫВАТЬ ЦЕЛЕВУЮ АУДИТОРИЮ в «Свойства» презентации (Вкладка «Общие», поле «Заметки»).

2. Всегда помнить о цели презентации: автор должен всегда четко объяснить, зачем он вставил тот или иной слайд. Не должно быть ничего лишнего. Должна присутствовать четкая логика построения презентации. Не путать цель проекта и цель презентации.

3. Любая схема является моделью, если на слайде есть что-либо, кроме текста – это модель чего-то. Если автор не может назвать тип модели, модель не надо приводить. То же относится и к элементам модели, автор должен (по требованию) объяснить смысл и цель каждого элемента модели.

Дополнительно:

1. По возможности, материал лучше вставлять как текст, таблицу и проч., а не как ссылку, для ускорения редактирования, в случае необходимости.

2. При подготовке учесть, что возможен самостоятельный просмотр пользователем, чтение распечатки.

3. Время на выступление по одному слайду (основные разделы) от 1 мин, но не более 3 мин. Если задано общее время презентации, количество слайдов рассчитывать из указанных нормативов.

4. Эпиграфы приветствуются.

5. Приветствуются дополнения и замечания к приведенным правилам!

### 9.3 Иные материалы

Для эффективного освоения материала обучающимся предлагается «Сборник электронных материалов» по основным разделам курса. В него включены следующие папки:

1. Лекции
2. Практические
3. Методика
4. Задачи
5. Примеры моделей
6. Примеры презентаций

На первом занятии проводится подробное ознакомление обучающихся с указанными материалами.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» реализуется на экономическом факультете ИЭУП РГГУ кафедрой моделирования в экономике и управлении.

Цель дисциплины - формирование у студентов эффективного экономического мышления на основе изучения теории и практики применения современных экономико-математических методов, а также формирование представления об основных принципах построения математических моделей экономических процессов и явлений, знакомство с мировыми достижениями в области экономико-математического моделирования, демонстрирующими плодотворность подхода к изучению законов экономического развития с помощью построения и исследования математических моделей.

Задачи дисциплины:

- обсуждение основных понятий современной экономической теории с точки зрения возможности моделирования социально-экономических процессов;
- ознакомление с основными проблемами принятия экономических решений;
- ознакомление с основными типами ЭММ;
- ознакомление с прикладными моделями, описывающими функционирование моделируемых систем в различных областях человеческой деятельности;
- освоение методики построения экономико-математических моделей;
- ознакомление с формальным аппаратом анализа ЭММ;
- выработка практических навыков построения и анализа теоретических моделей и их приложений в условиях рыночной экономики;
- научить учащихся применять основные приемы экономико-математического моделирования;
- использовать на практике результаты, полученные при теоретическом исследовании экономико-математических моделей.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;

ОПК-2.1 Использует методы сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике;

ОПК-2.2 Анализирует результаты экономико-статистических исследований и делает на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы проведения исследований; методы анализа исходных данных; основные понятия, используемые теории ЭММ; основные теоретические модели принятия экономических решений; методы анализа результатов экономико-статистических исследований и делать на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач; основные математические модели рационального поведения экономических агентов, экономической динамики и равновесия в экономических системах; принципы применения математических методов и информационных технологий для принятия управленческих решений на хозяйственно-экономических объектах.

Уметь: формулировать задачи экономической деятельности на языке ЭММ; строить дерево целей проблемной ситуации; анализировать задачи экономической деятельности, результаты экономико-статистических исследований, делать качественные и количественные выводы для решения практических задач; использовать современные информационные технологии для обработки экономических данных и анализа результатов расчетов;

использовать современные информационные технологии для анализа результаты экономико-статистических исследований и делать на их основе качественные и количественные выводы для решения практических задач;

Владеть: навыками представления результатов анализа и предлагаемых решений; навыками анализа результатов экономико-статистических исследований для решения практических задач; навыками применения современного математического инструментария для сбора, анализа и оценки информации, отражающей состояние и тенденции в экономике; навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме *зачета*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (*модуля*) составляет 3 зачетных единиц.