

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность:

Документ подписан в:

Дата подписания: 21.06.2026 18:41:19

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Т.К. Платонова

«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Математическое моделирование в экономике и управлении

Направление подготовки

38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) программы магистратуры

38.04.01.23 Налогообложение, внутренний контроль и правовое обеспечение бизнеса

Для набора 2026 года

Квалификация
Магистр

КАФЕДРА Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | Итого | |
|---|---------|----|-------|----|
| | 14 | | | |
| Неделя | 14 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Сам. работа | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Итого | 36 | 36 | 36 | 36 |

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Николенко Петр Вадимович

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Ю.Г. Чернышева

Методический совет направления: д.э.н., доцент Е.М. Евстафьева

Директор института магистратуры: д.э.н., профессор Е.А. Иванова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | оснастить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в экономических исследованиях; сформировать у студентов представление о математическом моделировании в теории управления, как об одной из важнейших областей современной науки, развить навыки практического применения аппарата и реализовать изучаемые алгоритмы с помощью современных информационных технологий |
|-----|--|

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| ОПК-2. Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях; |
| ОПК-4. Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность; |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| |
|--|
| Знать: |
| инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.1); методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК- 4.1) |
| Уметь: |
| применять инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.2); применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК - 4.2) |
| Владеть: |
| навыками применения инструментальных методов экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях (соотнесено с индикатором ОПК-2.3); навыками применения методов математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК- 4.3) |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. «Моделирование экономических процессов»

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|---|---------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| 1.1 | Тема 1.1 «Межотраслевой баланс» Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых, полных и косвенных затрат. Использование данных базы данных Спарк Интерфакс и базы данных Росстата для решения задач. | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.2 | Тема 1.2 «Модели взаимодействия потребителей и производителя» Рыночное равновесие, паутинообразная модель, установление равновесной цены. Модель Эванса на рынке одного товара. Натуральный двусторонний обмен. Оптимальность по Парето. Исследование с применением LibreOffice | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.3 | Тема 1.3 «Управление запасами и распределение ресурсов в городе и регионе». Основная модель теории запасов. Модель поставок со скидкой и модель производственных поставок. Моделирование, распределение ресурсов: механизм прямых приоритетов, механизм обратных приоритетов. Модель открытого управления. | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.4 | Тема 1.4 «Модели экономического роста» Модель Неймана, модель Солоу, аналитические приёмы агрегирования в межотраслевом балансе. Ошибка агрегирования. Модели конкурентного равновесия Вальраса и Эрроу- Дебре. | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.5 | Функция полезности. Предельная полезность и предельная норма замещения. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.6 | Модель Эванса на рынке одного товара. Натуральный двусторонний обмен | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 1.7 | Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов. | Самостоятельная | 1 | 2 | ОПК-2 |

| | | работа | | | ОПК-4 |
|---|--|---------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| 1.8 | Модели конкурентного равновесия Вальраса и Эрроу-Дебре. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| Раздел 2. «Методы и модели линейного программирования» | | | | | |
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 2.1 | Тема 2.1 «Постановка задачи линейного программирования и методы её решения. Управление финансами и задачи кусочно-линейной оптимизации». | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 2.2 | Тема 2.2 «Задачи оптимального планирования». Первая и вторая теоремы двойственности. | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 2.3 | Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 2.4 | Критерии для принятия решений в статистических играх без эксперимента | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 2.5 | Планирование эксперимента в условиях неопределённости. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| Раздел 3. «Игровое моделирование и модели динамики» | | | | | |
| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 3.1 | Тема 3.1 «Моделирование динамики» Классификация задач динамики и их постановка. Принцип оптимальности. Динамический процесс управления, используя Базы данных Росстата. Уравнения Белмана. | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 3.2 | Тема 3.2 «Задачи динамического моделирования» Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. Выбор оптимального маршрута перевозки грузов, построение оптимальной последовательности операций в коммерческой деятельности используя Базу данных Спарк Интерфакс | Практические занятия | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 3.3 | Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 3.4 | Сведение матричной игры к паре двойственных задач линейного программирования. для случая, когда платёжная матрица не содержит седловой точки.. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 3.5 | Планирование эксперимента в условиях неопределённости. | Самостоятельная работа | 1 | 2 | ОПК-2 ОПК-4 |
| 3.6 | Подготовка к промежуточной аттестации | Зачет | 1 | 0 | ОПК-2 ОПК-4 |

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|---|--|------------------------------------|---|
| 1 | Логинов В. А. | Экономико-математические методы и модели: курс лекций | Москва: Альтаир МГАВТ, 2014 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 2 | Гусева Е. Н. | Экономико-математическое моделирование: учебное пособие | Москва: ФЛИНТА, 2021 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 3 | Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В., Балдин К. В. | Математические методы и модели в экономике: учебник | Москва: ФЛИНТА, 2024 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 4 | Осипенко С. А. | Экономико-математическое моделирование: учебно-методическое пособие | Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2018 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 5 | | Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал | Владивосток: Эксперт-Наука, 2021 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|------------------------------------|---|---|---|
| 6 | Катрахова, А. А., Купцов, В. С. | Математические методы в экономике: решение задач прикладного характера: учебное пособие | Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021 | ЭБС «IPR SMART» |
| 7 | Кундышева Е. С. | Математические методы и модели в экономике: учебник | Москва: Дашков и К°, 2022 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»
ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>
База данных Спарк Интерфакс <http://spark-interfax.ru/#/dnb>
Базы данных Росстата <https://rosstat.gov.ru/>

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
LibreOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|---|--|--|---|
| ОПК-2: Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях | | | |
| Знать инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях | Знать как пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям | полнота и содержательность ответа; при подготовке к занятиям; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме) | <i>3-задачи (1-2), В3-вопросы к зачету (1-14)</i> |
| Уметь применять инструментальные методы экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях | Умеет анализировать поставленную задачу. Выполнение контрольной работы | умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой | <i>К3-контрольные задачи (1-3),</i> |
| Навыки: навыками применения инструментальных методов экономического анализа для применения в прикладных и фундаментальных исследованиях | Владение навыками сбора и анализа информации для построения математической модели. | Умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет. Степень владения алгоритмами решения контрольных заданий и объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме) | <i>К3-контрольные задач (1-3),</i> |
| ОПК-4: Способен принимать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность | | | |
| Знать методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности | Выполнение контрольной работы. | полнота и содержательность ответа; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме) | <i>3-задачи (1-2), В3-вопросы к зачету (1-14)</i> |
| Уметь применять методы математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности | Умеет пользоваться теоретическими знаниями для построения математической модели. | умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; | <i>К3-контрольные задач (1-3)</i> |
| Навыки; навыками применения методов математического моделирования для анализа социально-экономических показателей в принятии обоснованных организационно-управленческих решений профессиональной деятельности | Владеет аппаратом использования теоретических знаний для построения математической модели. | Умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет. Степень владения алгоритмами решения контрольных заданий и объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме) | <i>К3-контрольные задачи (1-3)</i> |

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (**зачет**)

0-49 баллов (**незачет**)

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачёту (ВЗ)

1. Банковская деятельность и задачи кусочно-линейной оптимизации.
2. Формирование портфеля с заданными характеристиками.
3. Межотраслевая линейная модель Леонтьева.

4. Функция полезности. Предельная полезность и предельная норма замещения.
5. Предельные характеристики производства. Функция Кобба-Дугласа.
6. Рыночное равновесие, паутинообразная модель, установление равновесной цены.
7. Основная модель теории запасов. Модель поставок со скидкой и модель производственных поставок.
8. Моделирование основных пропорций многоотраслевых комплексов.
9. Модель Неймана, модель Солоу, аналитические приёмы агрегирования в межотраслевом балансе.
10. Классификация задач динамики и их постановка.
11. Оптимальное распределение инвестиций. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования.
12. Дайте математическую постановку задачи, решаемой методом динамического программирования.
13. Перечислите принципы динамического программирования.
14. В чем суть метода функциональных уравнений Беллмана?

Критерии оценивания ответа на зачете:

В зачетное задание входит один теоретический вопрос и одна контрольная задача из раздела «Контрольные задачи».

- оценка «**зачтено**» (50-100 баллов) выставляется студенту, если ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых тем.

- оценка «**не зачтено**» (0-49 баллов) выставляется студенту, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.

Задачи

Задание 1.

Пусть производственная функция есть функция Кобба-Дугласа. Чтобы увеличить выпуск продукции на $a = 3\%$, надо увеличить основные фонды на $b = 6\%$ или численность работников на $c = 9\%$. В настоящее время один работник за месяц производит продукции на $M = 104$ руб., а всего работников $L = 1000$. Основные фонды оцениваются в $K = 108$ руб. Найти производственную функцию.

Варианты ответов: а) $Y = 100K^{1/3}L^{1/2}$
 б) $Y = 100K^{1/2}L^{1/3}$
 в) $Y = 10K^{1/2}L^{1/3}$

Задание 2.

Пусть интенсивность равномерного спроса составляет 1000 единиц товара в год. Организационные издержки равны 10 УЕ, издержки на хранение – 4 УЕ на единицу товара в год, цена товара – 5 УЕ. Определить оптимальный размер партии в предположении, что система подчиняется основной модели.

Варианты ответов: а) $\sqrt{500}$
 б) $\sqrt{5000}$
 в) $\sqrt{50}$

Критерии оценивания ответа на зачете:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении задачи 40 баллов. За каждый вопрос 20 баллов.

15-20 баллов – точное и полное решение задачи;

8-14 баллов – не полное решение задачи;

0-7 баллов – имеются логические ошибки задача решена частично.

Контрольные задачи. (КЗ)

Пример варианта контрольного задания 1 вариант:

1. Сделан прогноз доходности акций вида Ω и Ψ в зависимости от наступления события А

$r_1 = 0,1$ $r_2 = 0,2$ если А произошло;

$r_1 = 0,17$ $r_2 = 0,11$ если А не произошло.

Какой портфель обеспечит максимальный гарантированный результат?

2. **Используя балансовый метод планирования и модель Леонтьева, построить баланс производства и распределения продукции предприятий**

Промышленная группа предприятий (холдинг) выпускает продукцию трех видов, при этом каждое из трех предприятий группы специализируется на выпуске продукции одного вида: первое предприятие специализируется на выпуске продукции первого вида, второе предприятие – продукции второго вида, третье предприятие – продукции третьего вида. Часть выпускаемой продукции потребляется предприятиями холдинга (идет на внутреннее потребление), остальная часть поставляется за его пределы (внешним потребителям, является конечным продуктом). Специалистами управляющей компании получены экономические оценки a_{ij} ($i = 1,2,3$; $j = 1,2,3$) элементов технологической матрицы А (норм расхода, коэффициентов прямых материальных затрат) и элементов u_i вектора конечной продукции Y.

Требуется:

Проверить продуктивность технологической матрицы $A = (a_{ij})$ (матрицы коэффициентов прямых материальных затрат).

Построить баланс (заполнить таблицу) производства и распределения продукции предприятий холдинга.

| Предприятия (виды продукции) | Коэффициенты прямых затрат, a_{ij} | | | Конечный продукт, Y |
|------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 0,0 | 0,4 | 0,1 | 160 |
| 2 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 180 |
| 3 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 150 |

3. Имеются три вида ресурсов I, II и III, которые используются в трех отраслях А, Б, В. Нормы расхода ресурсов на каждую отрасль приведены в таблице. В распоряжении находятся 500 ед. ресурса I, 550 – ресурса II и 200 – ресурса III. Доход от реализации продукции отрасли А составляет 30 ден. ед., отрасли Б – 40 ден. ед., отрасли В – 25 ден. ед., Требуется: 1) составить план производства по критерию максимума дохода; 2) найти остатки ресурсов в оптимальном плане; 3) найти двойственные оценки ресурсов в оптимальном плане и меру их дефицитности; 4) установить, насколько увеличится максимальный доход, если запасы i -го ресурса ($i=1,2,3$) увеличить на одну единицу, не изменяя при этом запасов остальных ресурсов;

| Ресурсы | Расход на ед. продукции | | |
|---------|-------------------------|---|---|
| | А | Б | В |
| I | 1 | 2 | 0 |
| II | 2 | 1 | 0 |
| III | 0 | 1 | 1 |

Пример варианта контрольного задания 2 вариант:

1. Методом динамического программирования решить задачу распределения ресурсов между предприятиями 40 млн. руб. необходимо распределить между 4 предприятиями так, что бы получить max прирост выпуска продукции. Доходность от вложений заданы в таблице, а вложения кратны 8 млн. руб.

| $g_1(x_1)g_2(x_2)g_3(x_3)g_4(x_4)$ 8 | 41 | 28 | 35 | 27 |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 16 | 57 | 68 | 67 | 73 |
| 24 | 120 | 122 | 126 | 125 |
| 32 | 150 | 146 | 144 | 175 |
| 40 | 180 | 175 | 180 | 178 |

2. Имеется шесть Потребителей, подавших заявки в размере 14, 18, 10, 15, 8, 14 и сообщивших Центру соответственно следующие показатели эффекта: 36, 38, 25, 42, 28, 29. Каким должно быть распределение ресурса объемом 60 в соответствии с конкурсным механизмом.

3. Восемь Потребителей подали Центру свои заявки. Они таковы: 12, 3, 6, 1, 5, 7, 10, 2. Центр обладает ресурсом $R=40$. Требуется распределить этот ресурс в соответствии с вышеописанным механизмом.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий (3 задания) 60 баллов, каждое задание по 20 баллов.

15-20 баллов – точное и полное решение задачи;

8-14 баллов – не полное решение задачи;

0-7 баллов – имеются логические ошибки, задача решена частично.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в зачетном задании – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- практические занятия.

В ходе практических занятий рассматриваются основные понятия и методы исследования задач математического моделирования, связанных с теорией управления, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на занятиях вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;

- изучить конспекты занятий;

- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий посредством проверки выполнения заданий и решения задач. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.