**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – филиал РАНХиГС**

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Е.С. Меркулов
Электронная подпись

**ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**
**Управление региональным экономическим развитием**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
**реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

Б1.В.08 Экономико-математические методы и модели регионального развития
*(код и наименование РПД)*

38.04.04 Государственное и муниципальное управление
*(код, наименование направления подготовки)*

Очная, заочная
*(форма обучения)*

Год набора – 2025

Хабаровск, 2025 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 43B0028FD23306BCF414031E3FCDC222
Владелец Меркулов Евгений Сергеевич
Действителен с 29.01.2025 по 24.04.2026

**Автор-составитель:**
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых технологий Пынько Л.Е.

**Заведующий кафедрой экономики и цифровых технологий**
кандидат экономических наук, доцент Поливаева О.Г.

РПД Экономико-математические методы и модели регионального развития одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий. Протокол от 21.04.2025, № 12.

# СОДЕРЖАНИЕ


1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание и структура дисциплины 6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 11
5 Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 16
6. Методические указания для освоения дисциплины 21
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 22

7.1. Основная литература 22
7.2. Дополнительная литература 22
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация 23
7.4. Интернет-ресурсы 23
7.5. Иные источники 23

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 23

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина Б1.В.08. «Экономико-математические методы и модели регионального развития» обеспечивает овладение следующей компетенцией:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код компонента компетенции | Наименование компонента компетенции |
|---|---|---|---|
| ПКо ОС–4 | Способен использовать теории и методы социальных и экономических наук, а также специализированные средства научных исследований при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере | ПКо ОС–4.1 | Формирование способности использовать теории и методы социальных и экономических наук, а также специализированные средства научных исследований при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере |
| ПКр–8 | Способен осуществлять верификацию и структуризацию информации, получаемой из разных источников, формировать базы данных, осуществлять оценку их полноты и качества, применять эти данные для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций | ПКр–8.2 | Способен применять информацию и базы данных для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций |
| ПКр–12 | Способен использовать исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности при проведении научных исследований по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере | ПКр–12.1 | Формирование способности использовать исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности при проведении научных исследований по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере, в сфере управления региональным |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | экономическим развитием на основе знаний способов организации и применения методов научных исследований |
| ПКр–13 | Способен разрабатывать программы научных исследований и организовывать их выполнение, применять количественные и качественные методы анализа при принятии решений в области публичного управления, управления в социальной сфере | ПКр–13.1 | Разрабатывает программы научных исследований в области публичного управления, управления в социальной сфере с применением методов количественного и качественного анализа |

1.2 В результате освоения компетенции у студентов должны быть сформированы:

| ОТФ/ТФ/ профессиональные действия | Код компонента компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| | ПКо ОС–4.1 Формирование способности использовать теории и методы социальных и экономических наук, а также специализированные средства научных исследований при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере | *на уровне знаний*: знать<br>- основные теории и методы, технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием<br>- основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием;<br>*на уровне умений*:<br>- уметь использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере |
| | ПКр–8.2 Способен применять информацию и базы данных для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций | *на уровне знаний:*<br>- знать математические модели линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей эконометрические методы прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу<br>*на уровне умений*:<br>- уметь использовать эконометрические методы прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу. Обрабатывает эмпирические и экспериментальные данные на основе знания математических моделей линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей. |

| | | |
|---|---|---|
| | ПКр–12.1 Формирование способности использовать исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности при проведении научных исследований по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере, в сфере управления региональным экономическим развитием на основе знаний способов организации и применения методов научных исследований | *на уровне знаний:*<br>- знать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей<br>*на уровне умений*:<br>- уметь использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления; использует основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления |
| | ПКр–13.1 Разрабатывает программы научных исследований в области публичного управления, управления в социальной сфере с применением методов количественного и качественного анализа | *на уровне знаний:*<br>-знать основные математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона<br>*на уровне умений*:<br>-уметь применять математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона, оценки состояния экономики региона, определять экономические последствия подготавливаемых или принятых решений |

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

**Объем дисциплины**

На учебную дисциплину Б1.В.08 «Экономико-математические методы и модели регионального развития» отведено 3 ЗЕ по учебному плану, что составляет 108 ак.ч/81 астр.ч, из них:

- для очной формы обучения: 28 ак.ч./ 21 астр.ч., на контактную работу (8 ак.ч./6 астр.ч. лекционных занятий, 20 ак.ч./15 астр.ч. практических занятий) и 80 ак.ч./60 астр.ч. на самостоятельную работу обучающихся;

- для заочной формы обучения: 14 ак.ч/10,5 астр.ч. на контактную работу (в том числе 6 ак.ч/4,5 астр.ч лекционных занятий, в том числе 4 ак.ч/3 астр.ч в период установочной сессии; 8 ак.ч./6 астр.ч. практических занятий) и 94 ак.ч./70,5 астр.ч. на самостоятельную работу обучающихся, в том числе 32 ак.ч./24 астр.ч. в период установочной сессии.

**Место дисциплины в структуре ОП ВО**

- в соответствии с учебным планом дисциплина Б1.В.08 «Экономико-математические методы и модели регионального развития» изучается: на очной и заочной формах обучения - на 2 курсе в 3 семестре;

- форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

## 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### 3.1. Структура дисциплины

***Очная форма обучения***

| № п\п | Наименование тем (разделов) | Объем дисциплины (модуля), час | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий | | | | СР | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| 1 | Введение в дисциплину «Экономико-математические методы и модели регионального развития» | 7 | 1 | | | | 6 | КЛ |
| 2 | Модели нелинейной оптимизации: моделирование задач нелинейного программирования на примере задач управления запасами | 10 | 1 | | 2 | | 7 | КЗ, КЛ, ОПЗ |
| 3 | Модели нелинейной оптимизации: модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг | 10 | 1 | | 2 | | 7 | КЗ, КЛ, ОПЗ |
| 4 | Моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта | 10 | 1 | | 2 | | 7 | КЗ, КЛ, ОПЗ |
| 5 | Модели динамического программирования: Моделирование задач динамического программирования на примере рекуррентного уравнения Беллмана | 10 | 1 | | 2 | | 7 | КЗ, КЛ, ОПЗ |
| 6 | Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA | 10 | 1 | | 2 | | 7 | ИЗ, КЛ, ОПЗ |
| 7 | Применение векторных авторегрессий (VAR) для оценки и анализа экономических процессов в регионе | 10 | 1 | | 2 | | 7 | ИЗ, КЛ, ОПЗ |
| 8 | Панельные данные, как метод оценки макроэкономических показателей | 10 | | | 2 | | 8 | ИЗ |
| 9 | Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона | 10 | | | 2 | | 8 | ИЗ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе | 10 | | | 2 | | 8 | ИЗ |
| 11 | Сравнение различных моделей развития региональной экономики | 11 | 1 | | 2 | | 8 | КЗ |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | Зачет |
| Всего: | | 108 | 8 | | 20 | | 80 | |

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание: *формы текущего контроля успеваемости:* кейс-задание (КЗ), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), индивидуальное задание (ИЗ), конспект лекций (КЛ)

### *Заочная форма обучения*

| **№ п\п** | **Наименование тем (разделов)** | **Объем дисциплины (модуля), час** | | | | | | **Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий** | | | | **СР** | |
| | | | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **КСР** | | |
| 1 | Введение в дисциплину «Экономико-математические методы и модели регионального развития» | 7 | 1 | | | | 6 | КЛ |
| 2 | Модели нелинейной оптимизации: моделирование задач нелинейного программирования на примере задач управления запасами | 10 | 1 | | | | 9 | КЗ, КЛ |
| 3 | Модели нелинейной оптимизации: модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг | 10 | 1 | | | | 9 | КЗ, КЛ |
| 4 | Моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта | 10 | 1 | | | | 9 | КЗ, КЛ |
| 5 | Модели динамического программирования: Моделирование задач | 10 | 1 | | | | 9 | КЗ, КЛ |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | динамического программирования на примере рекуррентного уравнения Беллмана | | | | | | | |
| 6 | Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA | 10 | | | 1 | | 9 | ИЗ, КЛ, ОПЗ |
| 7 | Применение векторных авторегрессий (VAR) для оценки и анализа экономических процессов в регионе | 10 | | | 1 | | 9 | ИЗ, КЛ, ОПЗ |
| 8 | Панельные данные, как метод оценки макроэкономических показателей | 10 | | | 1 | | 9 | ИЗ |
| 9 | Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона | 10 | | | 1 | | 9 | ИЗ |
| 10 | Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе | 10 | | | 2 | | 8 | ИЗ |
| 11 | Сравнение различных моделей развития региональной экономики | 11 | 1 | | 2 | | 8 | КЗ |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | Зачет |
| Всего: | | 108 | 6 | | 8 | | 94 | |

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности;

СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание: *формы текущего контроля успеваемости:* кейс-задание (КЗ), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), индивидуальное задание (ИЗ), конспект лекций (КЛ)

## 3.2. Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в дисциплину «Экономико-математические методы и модели регионального развития»**

Предмет, цели, задачи дисциплины.

Этапы моделирования.

Классификация моделей.

Описание экономический задачи в виде экономико-математической и информационной модели (компьютерной модели).

**Тема 2. Моделирование задач нелинейного программирования на примере задач управления запасами**

Постановка задачи.

Условная и безусловная оптимизация.

Задачи квадратического программирования.

Модели управления запасами.

**Тема 3. Моделирование задач нелинейного программирования на примере модели формирования оптимального портфеля ценных бумаг**

Понятие оптимального портфеля ценных бумаг.

Доходность портфеля.

Риск портфеля.

Задачи Марковица: максимизация дохода при заданном риске, минимизации риска при заданной доходности.

**Тема 4. Моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта**

Основные предположения модели.

Схема и моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта.

Расчет и анализ экономических показателей в модели МОБ в MS Excel.

**Тема 5. Моделирование задач динамического программирования на примере рекуррентного уравнения Беллмана**

Типы переменных в задачах управления – переменные решения, параметры, промежуточные переменные.

Критерий оптимальности.

Представление модели в виде диаграммы влияния.

Реализация модели в электронных таблицах в MS Excel.

**Тема 6. Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA.**

Сглаживание временного ряда. Прогнозирование будущих значений временного ряда. Скользящие средние. Фильтр Ходрика – Прескотта. Простое экспоненциальное сглаживание. Двойное экспоненциальное сглаживание, метод Брауна. Метод Хольта. Метод Хольта – Винтерса. Фильтр Бакстера – Кинга. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA. Понятия причинности по Грейнджеру и блочной экзогенности одной группы переменных относительно другой группы переменных.

**Тема 7. Применение векторных авторегрессий (VAR) для оценки и анализа экономических процессов в регионе**

Методология VAR и ее инструментарий (функции импульсного отклика и декомпозиции дисперсий ошибок прогнозов). Примеры использования методологии VAR для конкретных статистических данных, возникающие при этом затруднения. Байесовские VAR. Априорное распределение Миннесоты/Литтермана.

**Тема 8. Панельные данные, как метод оценки макроэкономических показателей**

Мотивация: проблема пропущенных переменных Фиксированные эффекты, случайные эффекты. Предположения об ошибках: строгаяэкзогенность объясняющих переменных, поперiодная экзогенность. Оценки уравнения в разностях. Оценки панелей со

случайными эффектами. Оценки панелей с фиксированными эффектами. Тест Хаусмана. Кластеризация наблюдений. Панельные данные, как метод оценки макроэкономических показателей

**Тема 9. Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона**

Системы одновременных уравнений. Экономические задачи, приводящие к системам одновременных уравнений. Идентификация. Условия исключения. Сокращенная форма. Линейные ограничения общего вида. Условия идентификации, отсутствия идентификации, точной идентификации и сверхидентификации. Эффективная оценка параметров сокращенной формы. Идентификация на основе произвольных ограничений между уравнениями. Идентификация на основе ограничений на матрицу ковариации. Нелинейность по эндогенным переменным. Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона

**Тема 10. Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе**

Спецификация модели. Смещенность и несостоятельность МНК-оценок модели Дарбина. Метод максимального правдоподобия. Оценка качества оценок и модели в целом. Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе

**Тема 11. Сравнение различных моделей развития региональной экономики**

Сравнение пространственных моделей с различной структурой пространственных взаимосвязей. Сравнение пространственных моделей с различным набором объясняющих переменных. Сравнение различных моделей развития региональной экономики

## 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### 4.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

| Тема (раздел) | Методы текущего контроля успеваемости |
|---|---|
| Тема 1. Введение в дисциплину «Экономико-математические методы и модели регионального развития» | Конспект лекций |
| Тема 2. Модели нелинейной оптимизации: моделирование задач нелинейного программирования на примере задач управления запасами | Кейс-задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |
| Тема 3. Модели нелинейной оптимизации: модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг | Кейс-задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |
| Тема 4. Моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта | Кейс-задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |
| Тема 5. Модели динамического программирования: Моделирование задач динамического программирования на примере рекуррентного уравнения Беллмана | Кейс-задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |
| Тема 6. Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA | Индивидуальное задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |
| Тема 7. Применение векторных авторегрессий (VAR) для оценки и анализа экономических процессов в регионе | Индивидуальное задание, Конспект лекций, Отчет по практическому заданию |

| | |
|---|---|
| Тема 8. Панельные данные, как метод оценки макроэкономических показателей | Индивидуальное задание |
| Тема 9. Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона | Индивидуальное задание |
| Тема 10. Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе | Индивидуальное задание |
| Тема 11. Сравнение различных моделей развития региональной экономики | Кейс-задание |

**4.2 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

*Кейс-задание* представляет собой комплексное задание, проверяющее уровень сформированности компетенций по данной дисциплине и дисциплинам, на которые опирается данная. Студентам необходимо собрать статистические данные по заданию, обработать их, построить экономико-математическую модель, реализовать модель средствами MS-EXCEL, сделать аналитические выводы, дать экономическую интерпретацию результата и сделать рефлексивные выводы об успешности выполнения работы.

*Отчет по практическому занятию* выполняется студеном в письменном виде на основе выполненных заданий практической работы. Преподаватель проводит собеседование со обучающимся и выставляет оценку по результатам письменного отчета и собеседования.

*Индивидуальное задание* выполняется обучающимся с использованием изученного материала, полученного на лекциях, в виде аналитической работы, проведенного анализа по предложенным экономико-математическим моделям с заранее подготовленными расчетами по ним.

***Типовые оценочные материалы***

**Индивидуальные задания**

*Индивидуальное задание №1 «*Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA*»*

Имеются следующие данные по отраслям производства в период с 2003-2020 гг. данные:

| годы | Добыча полезных ископаемых | Обрабатывающие производства | Производство и распределение электроэнергии, газа и воды |
|---|---|---|---|
| 2003 | 88,2 | 81,8 | 95,3 |
| 2004 | 89,6 | 84,6 | 95,3 |
| 2005 | 92 | 72,8 | 91,2 |
| 2006 | 97,3 | 94,2 | 96,8 |
| 2007 | 97,0 | 89,7 | 97,3 |
| 2008 | 100,2 | 102,0 | 98,2 |
| 2009 | 97,7 | 93,8 | 97,7 |
| 2010 | 104,0 | 112,8 | 98,8 |
| 2011 | 106,4 | 110,9 | 104,0 |
| 2012 | 106,0 | 102,0 | 101,4 |
| 2013 | 106,8 | 101,1 | 104,8 |
| 2014 | 108,7 | 110,3 | 103,3 |
| 2015 | 106,8 | 110,5 | 101,1 |
| 2016 | 101,4 | 107,6 | 100,9 |
| 2017 | 102,8 | 108,4 | 103,4 |
| 2018 | 103,3 | 110,5 | 99,4 |
| 2019 | 100,4 | 100,5 | 100,6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2020 | 97,2 | 84,8 | 97,3 |

Оценить панельные данные посредством выбранной модели ARMA. Оценить качество модели. Оценить полученную модель через критерии:

–Критерий Льюнга-Бокса — критерий для выявления автокоррелированности временных рядов.

–Критерий KPSS (KPSS test) — критерий для проверки на стационарность (Но = ряд стационарен).

–Критерий Дики-Фулера — критерий для проверки на стационарность (Но = ряд нестационарен).

*Индивидуальное задание №2 «*Применение векторных авторегрессий (VAR) для оценки и анализа экономических процессов в регионе*»*

Проверить причинность по Грейнджеру (методом отыскания стационарной линейной комбинации метода Энгла-Грейнджера): в модели VAR с тремя переменными

Yt = 0,6 Yt – 1 + 0,5 Zt – 1 + ε1t ,

Xt = 0,6 Xt – 1 + 0,25 Zt – 1 + ε2t ,

Zt = 0,25 Xt – 1 + 0,6 Zt – 1 + ε3t .

Является ли переменная X G-причиной для переменной Y ?

Yt = 0,6 Yt – 1 + 0,125 Xt – 2 + 0,3 Zt – 2 + ε1t + 0,5 ε3, t –1.

Zt – 1 = 0,25 Xt – 2 + 0,6 Zt – 2 + ε3, t –1

Группа 1: переменная Y

Группа 2: переменные X и Z

*Индивидуальное задание №3 «*Панельные данные как метод оценки макроэкономических показателей*»*

На сайте Федеральной государственной службы Росстата найти статистические данные для региона по ВВП, объему инвестиций, среднедушевом доходам населения, объемам потребительских расходов и т.п. Составить модель задачи, которая будет анализировать указанные панели данных; построить модель с фиксированными эффектами, рассчитать модель с случайными эффектами; выбрать модель, качество которой подходит для оценки и дальнейшего анализа.

*Индивидуальное задание №4 «*Системы эконометрических уравнений в анализе экономики региона*»*

Изучается модель вида:

$y = a_1 + b_1(Z + D) + \varepsilon_1;$

$Z = a_2 + b_2 y + b_3 y_{-1} + \varepsilon_1$

где $y$ – валовой национальный доход ;

$y_{-1}$ – валовой национальный доход предшествующего года;

$Z$ – личное потребление;

$D$ – конечный спрос (помимо личного потребления);

$\varepsilon_1$ *и* $\varepsilon_2$ – случайные составляющие.

| Год | D | y | Z | Год | D | y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | –6,8 | 3,1 | 7,4 | 6 | 44,7 | 37,2 | 8,6 |
| 2 | 22,4 | 22,8 | 30,4 | 7 | 23,1 | 35,7 | 30,0 |
| 3 | –17,3 | 7,8 | 1,3 | 8 | 51,2 | 46,6 | 31,4 |
| 4 | 12,0 | 21,4 | 8,7 | 9 | 32,3 | 56,0 | 39,1 |
| 5 | 5,9 | 17,8 | 25,8 | ∑ | 167,5 | 248,4 | 182,7 |

Проверьте все уравнения системы одновременных уравнений на идентифицируемость по правилу

| | |
|---|---|
| $d+1=H$ | уравнение идентифицируемо |
| $d+1<H$ | уравнение неидентифицируемо |
| $d+1>H$ | уравнение сверхидентифицируемо |

Где $H$ - число эндогенных переменных а $d$ - число экзогенных (предопределенных) переменных, которые содержатся в системе в данное уравнение. Сделайте вывод.

*Индивидуальное задание №5 «*Модель Дарбина для оценки и анализа экономических процессов в регионе*»*

Анализируется зависимость между инфляцией (INF) и безработицей (U). Используются статистические данные за 25 лет:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| INF | 3.07 | 0.70 | 4.08 | 2.20 | 2.38 | 0.90 | 1.10 | 5.12 | 0.93 | 2.54 | 1.55 | 3.45 | 1.09 |
| U | 3.69 | 9.10 | 3.92 | 6.50 | 4.63 | 8.50 | 9.55 | 3.71 | 5.80 | 3.60 | 6.53 | 4.32 | 9.20 |
| INF | 2.15 | 5.14 | 1.72 | 0.74 | 4.16 | 0.93 | 1.79 | 1.24 | 1.12 | 1.28 | 7.36 | 5.3 | |
| U | 5.75 | 3.65 | 7.30 | 9.65 | 3.65 | 9.80 | 6.28 | 7.80 | 8.75 | 7.22 | 3.60 | 3.65 | |

1. По МНК постройте уравнение регрессии (коэффициенты $\beta_0$ и $\beta_1$).
2. Постройте 95%-ный доверительный интервал для коэффициента регрессии $\beta_1$.
3. Оцените качество полученного уравнения.
4. Вычислите статистику Дарбина-Уотсона и на ее основе определите наличие автокорреляции.
5. Проверьте наличие корреляции с помощью метода рядов.
6. Сделайте вывод о качестве интервальной оценки для коэффициента $\beta_1$.
7. Переоцените модель, используя для этого автокорреляционную схему первого порядка AR(1).
8. Постройте 95%-ный доверительный интервал для коэффициента регрессии $\beta_1$. Сравните его с предыдущим интервалом. Прокомментируйте результаты.

**Кейс-задания**

*Кейс-задание №1 «*Модели нелинейной оптимизации: моделирование задач нелинейного программирования на примере задач управления запасами*»*

Известно, что общий ежегодный спрос на товар равен 600*(n/2+1) единиц. Стоимость хранения составляет 10% от цены. Стоимость приобретения единицы запаса равна 60 денежных единиц. Стоимость оформления одного заказа 40 денежных единиц. В году 300 рабочих дней. При оформлении заказа на 300 и более единиц предоставляется скидка 5%, на 500 и более единиц дается дополнительная скидка 5%. Оформленный заказ выполняется в полном объеме.

Кейс-задание:

1. Найти оптимальный размер заказа и остальные параметры системы. Для решения разработать в MS-EXCEL таблицу, выполняющую промежуточные и окончательные вычисления для заданных параметров.
2. Изобразить график функции общих издержек. Сравнить аналитические результаты с геометрическими.
3. Сделать экономические выводы.

*Кейс- задание №2 «*Модели нелинейной оптимизации: модель формирования оптимального портфеля ценных бумаг*»*

Описание ситуации. Инвестиционная компания решает вопрос о формировании портфеля ценных бумаг. Портфель составляется из четырех видов ценных бумаг. Для принятия решения необходимо:

1. Найти долю каждого актива в портфеле с заданной доходностью, при котором средний ожидаемый риск портфеля будет минимальным.

2. Найти долю каждого актива в портфеле с заданным уровнем риска, при котором средняя ожидаемая доходность портфеля будет максимальной.

Кейс-задание:

1. Выбрать четыре вида ценных бумаг, информацию о доходностях которых за выбранный период имеется в открытых источниках.
2. Сформировать таблицы с исходными данными о доходностях ценных бумаг.
3. Провести статистический анализ данных, найдя средние ожидаемые доходности каждой ценной бумаги и дисперсионно-ковариационную матрицу рисков.
4. Задать реалистические значения ожидаемой доходности портфеля и ожидаемого риска портфеля.
5. Записать математические модели задач по заданным критериям оптимальности.
6. Решить задачи с использованием надстройки «Поиск решений» в MS-EXCEL.
7. Записать математическое решение задачи. Дать экономическую интерпретацию решения задачи.
8. Сделать вывод об успешности выполнения работы с рефлексивной оценкой своей деятельности.
9. Результат оформить в виде письменного отчета. Отчет может быть оформлен вручную или подготовлен на компьютере и распечатан (обязательно). Указать фамилию, имя и номер группы студента, тему практического занятия и ее цель. Описать выполнение задания по пунктам, приводя таблицы и расчеты в MS-EXCEL.

*Кейс- задание №3 «*Моделирование в задачах оптимизации межотраслевого баланса производства и распределения общественного продукта*»*

Задание 2. Фирмы $Ф_1$ и $Ф_2$ производят однородный сезонный товар, пользующийся спросом в течение четырех месяцев. Доход от продажи товара составляет $1000 \cdot a_1$ ден. ед. в месяц, его получает та фирма, качество товара которой выше. Если же качество товара обеих фирм одинаковое, то доход делится пополам. В связи с этим каждая фирма заинтересована в повышении качества своего товара, что требует дополнительных затрат времени, то есть качество товара лучше у той фирмы, которая выпустила товар на рынок позже. Используя игровой подход, составить платежную матрицу игры, упростить ее, составить математическую модель задачи, решить ее и дать рекомендации каждому игроку о времени выхода товара на рынок сбыта, при котором фирма получит максимальный доход.

Задание. Дана матрица межотраслевых потоков и вектор конечного потребления:

$$\begin{pmatrix} 35-n & 21 & 18+n & 20 \\ 15+n & 17+n & 19 & 49-2n \\ 81-n & 34 & 28+n & 37 \\ 45+n & 86-n & 57-2n & 66+2n \end{pmatrix} \qquad Y = \begin{pmatrix} 206 \\ 200 \\ 220 \\ 146 \end{pmatrix}.$$

Здесь *n*- номер варианта обучающегося (последняя цифра в зачетной книжке).

1. Составить таблицу отчетного МОБ и проверить основное балансовое соотношение.
2. Найти валовый продукт при условии, что конечный продукт в 1-ой отрасли возрастет на 10%, во второй – на 20%. Проследить эффект распространения.
3. Составить таблицу планового МОБ при условии, что конечный продукт в 1-ой отрасли возрастет на 10%, во второй – на 20%.
4. Известны затраты труда $L = (100,\ 120,\ 150,\ 300)$. Найти коэффициенты прямой и полной трудоемкости. Проверить основное балансовое соотношение. Составить схему отчетного МОБ затрат труда.

5. Какое влияние окажет увеличение цен на продукцию в 1-ой отрасли на 50%, во второй –на 40% на изменение цен в остальных отраслях, если динамика затрат остается неизменной.

6. Как изменится индекс цен в отраслях, если номинальная заработная плата увеличится в 1- отрасли на 10%, во 2-ой отрасли – на 20%, если заработная плата составляет 30% от условно-чистого продукта и динамика затрат остается неизменной.

*Кейс- задание №4 «*Модели динамического программирования: Моделирование задач динамического программирования на примере рекуррентного уравнения Беллмана*»*

Производственное объединение выделяет четырем входящим в него предприятиям кредит в сумме n*100 млн.ден.ед. для расширения производства и увеличения выпуска продукции. По каждому предприятию известен возможный прирост выпуска продукции (в денежном выражении) в зависимости от выделенной ему суммы. Для упрощения вычислений выделяемые суммы кратны n*20 млн.ден.ед. При этом предполагаем, что прирост продукции на предприятии не зависит от суммы средств, вложенных в другие предприятия, а общий прирост выпуска в производственном объединении равен сумме приростов, полученных на каждом предприятии объединения. Здесь *n* - номер варианта обучающегося (последняя цифра в зачетной книжке).

Требуется найти оптимальное решение распределения кредита между предприятиями, чтобы общий прирост выпуска продукции на производственном объединении был максимальным. Оптимизация многошагового процесса базируется на принципе оптимальности Р. Беллмана.

*Кейс- задание №5 «*Сравнение различных моделей развития региональной экономики*»*

Проанализировав предшествующие модели, оцениваемые в ранее проведенных занятиях, составить сопоставительную таблицу с указанием класса модели, типа данных, которые можно использовать в моделях данного класса, минимальное ограничение по выборке для анализа; преимущества данного класса моделей, недостатки данного класса моделей; дополнительные критерии и характеристики, применяемые в оценках данного класса моделей

## 5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**5.1. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):** собеседование по вопросам билета.

**5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

| Компонент компетенции | Промежуточный/ключевой индикатор оценивания | Критерий оценивания |
|---|---|---|
| ПКо ОС–4.1 Формирование способности использовать теории и методы социальных и экономических наук, а также специализированные средства научных исследований при осуществлении экспертно- | Способен использовать теории и методы социальных и экономических наук, а также специализированные средства научных исследований при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере / Осуществляет экспертно-аналитическую и научно- | Использует основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере |

| | | |
|---|---|---|
| аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере | исследовательскую работу в области публичного управления и социальной сфере на основе знаний теорий и методов социальных и экономических наук | |
| ПКр–8.2 Способен применять информацию и базы данных для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций | Демонстрирует способность применять информацию и базы данных для экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций, в том числе демонстрирует способность применять информацию и базы данных для организации инициирования и планирования проекта государственно-частного партнерства, обеспечения финансово-экономической подготовки проекта государственно-частного партнерства, включая финансовую модель / Осуществляет верификацию, структуризацию и анализ информации в целях экспертной оценки реальных управленческих ситуаций и консультирования государственных, некоммерческих и хозяйственных организаций | Использует эконометрические методы прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу. Обрабатывает эмпирические и экспериментальные данные на основе знания математических моделей линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей. |
| ПКр–12.1 Формирование способности использовать исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности при проведении научных исследований по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере, в | Способен использовать исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, способствующие интенсификации познавательной деятельности при проведении научных исследований по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере, в сфере управления региональным экономическим развитием на основе знаний способов организации и применения методов научных исследований / Осуществляет научные исследования по проблемам публичного управления, управления в социальной сфере, используя исследовательские методы экономических, социальных, политических, юридических наук, а также инструментальные средства, | Использует математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления; использует основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления. |

| | | |
|---|---|---|
| сфере управления региональным экономическим развитием на основе знаний способов организации и применения методов научных исследований | способствующие интенсификации познавательной деятельности | |
| ПКр–13.1 Разрабатывает программы научных исследований в области публичного управления, управления в социальной сфере с применением методов количественного и качественного анализа | Демонстрирует навыки разработки программы научных исследований в области публичного управления, управления в социальной сфере с применением методов количественного и качественного анализа / Разрабатывает и реализовывает программы научных исследований в области публичного управления, управления в социальной сфере с применением методов количественного и качественного анализа | Способен организовать и проводить анализ состояния экономики региона, определять экономические последствия подготавливаемых или принятых решений, применять математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона |

**Типовые вопросы для подготовки к зачету:**

1. Виды моделирования. Понятие математической модели.
2. Особенности применения метода математического моделирования в экономике.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Место и роль математического моделирования в экономической науке.
5. Общая постановка задачи межотраслевого баланса. Таблица межотраслевого баланса.
6. Уравнения распределения продукции отраслей народного хозяйства. Два способа вычисления конечного общественного продукта.
7. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Три вида задач межотраслевого баланса.
8. Допущения модели межотраслевого баланса.
9. Матричная запись и решение уравнений модели межотраслевого баланса.
10. Свойства матриц, входящий в модель межотраслевого баланса.
11. Коэффициенты полных материальных затрат. Модель объемов выпуска.
12. Косвенные затраты и способы их вычисления. Связь полных материальных затрат с косвенными и прямыми.
13. Натуральный межотраслевой баланс и сводный материальный.
14. Модель равновесных цен.
15. Методы решения системы уравнений межотраслевого баланса.
16. Вычисление коэффициентов полных материальных затрат.
17. Динамические модели межотраслевых связей.
18. Понятия и формальные свойства производственных функций
19. Макро- и микро- производственные функции. Виды производственных функций.
20. Определение этапа разработки экономико-математического моделирования и обоснование способа получения результата моделирования.
21. Предмет экономико-математического моделирования, цель разработки экономико-математических методов.
22. Этапы моделирования межотраслевых потоков и вектора конечного использования продукции.
23. Анализ производственной стратегии при неопределенной конъюнктуре.

24. Рекомендации по выбору модели.
25. Особенности интерпретации оценок параметров пространственных регрессий.
26. Спецификация модели пространственной авторегрессии.
27. Спецификация моделей векторных авторегрессий
28. Смещенность и несостоятельность МНК-оценок регрессии с пространственным лагом зависимой переменной. Метод инструментальных переменных.
29. Двухшаговый МНК.
30. Метод максимального правдоподобия.
31. Спецификация модели с пространственной ошибкой.
32. Особенности оценивания модели с пространственной ошибкой.
33. Обобщенный МНК.
34. Метод максимального правдоподобия.
35. Оценка качества оценок и модели в целом.
36. Спецификация модели Дарбина.
37. Смещенность и несостоятельность МНК-оценок модели Дарбина.
38. Метод максимального правдоподобия. Оценка качества оценок и модели в целом.
39. Сравнение пространственных моделей с моделями без пространственной составляющей.
40. Сравнение пространственных моделей с различной структурой пространственных взаимосвязей.
41. Сравнение пространственных моделей с различным набором объясняющих переменных

Зачет проводится с использованием билетов. Билет включает два вопроса. Выполнение заданий оценивается из расчета за каждый правильный ответ – 15 баллов. Максимальное количество баллов по билету – 30.

Процедура оценивания зачета определена «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации».

Время подготовки ответа при сдаче зачета составляет не более 30 минут.

**Шкала оценивания**

| Показатель оценивания | Критерий оценивания | Оценка |
|---|---|---|
| Использует основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере; эконометрические методы прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу. | На достаточном профессиональном уровне демонстрирует знание основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере управления региональным экономическим развитием при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере; эконометрических методов прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу; умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные на основе знания математических моделей линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей; математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по | Зачтено |

| | | |
|---|---|---|
| Обрабатывает эмпирические и экспериментальные данные на основе знания математических моделей линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей; математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления; использует основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления. Способен организовать и проводить анализ состояния экономики региона, определять экономические последствия подготавливаемых или принятых решений, применять математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона | проблемам публичного управления; использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления; способность организовать и проводить анализ состояния экономики региона, определять экономические последствия подготавливаемых или принятых решений, применять математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона. | |
| | Испытывает значительные затруднения при ответе на вопросы. Не демонстрирует знание основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере управления региональным экономическим развитием при осуществлении экспертно-аналитических и научно-исследовательских работ в области публичного управления и управления в социальной сфере; эконометрических методов прогнозирования развития региона на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу. Не демонстрирует умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные на основе знания математических моделей линейного программирования, теории игр, детерминированных и имитационных моделей; математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления; использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере управления региональным экономическим развитием, при проведении научных исследований по проблемам публичного управления. Не демонстрирует способность организовать и проводить анализ состояния экономики региона, определять экономические последствия подготавливаемых или принятых решений, применять математические методы и экономико-математические модели для оценки и анализа развития региона. | Не зачтено |

**Критерии оценки ответов**

15 баллов выставляется, если студент смог воспроизвести полный объём необходимого материала, показать не только владение основными категориями проблемы, но и понимание сущности проблемы, ее дискуссионных аспектов. Студент ответил на все дополнительные вопросы; продемонстрирован высокий уровень освоения компетенций.

12 баллов выставляется, если студент владеет теоретическим материалом, ответ логичен, изложение теоретического материала сопровождается практическими примерами, имеются отдельные несущественные ошибки. Продемонстрирован средний уровень освоения компетенций; при ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

9 баллов выставляется, если студент владеет теоретическим материалом, но в изложении отсутствует логика, имеются существенные неточности, отсутствуют

практические примеры к излагаемым теоретическим вопросам; продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения компетенций, при ответе на дополнительные вопросы допущены неточности.

0 баллов выставляется, если студент не владеет теоретическим материалом или неверно определяет основные профессиональные понятия, продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения компетенций; не даны ответы на дополнительные вопросы.

Обязательным условием итоговой оценки сформированности компонента компетенции также является выполнение всех форм текущего контроля.

Максимальное количество баллов, которое может выставить преподаватель по дисциплине, составляет 100 баллов, которое делятся следующим образом: текущий контроль – 70 баллов, промежуточная аттестация – 30 баллов.

Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся набрал 60-100 баллов.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся набрал 0 - 59 баллов.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для систематизации знаний по дисциплине первоначальное внимание следует обратить на рабочую программу курса, которая включает в себя разделы и основные проблемы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для контроля и аттестации. Поэтому студент, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса.

При организации процесса освоения дисциплины следует учитывать:

1. *Планирование времени, отведенного на освоение дисциплины.*

При планировании времени на освоение дисциплины следует руководствоваться: структурой дисциплины (раздел 5 рабочей программы), в которой указаны количество академических часов в разрезе каждой темы, вида занятий (лекционное, практическое) и часы на самостоятельную работу; формой текущего контроля успеваемости (тесты, доклады, выполнение индивидуальных и практических занятий и др.); формой промежуточной аттестации (экзамен).

2. *Последовательность действий при освоении дисциплины.*

Изучение каждой темы дисциплины целесообразно начинать со знакомства с содержанием дисциплины (раздел 5 рабочей программы) в разрезе тем; затем следует этап подбора источников из числа рекомендуемых (раздел 9 рабочей программы) и подобранных самостоятельно (научные статьи; авторефераты к диссертациям на соискание ученой степени; информация с официальных сайтов государственных органов, органов местного самоуправления и др.). Изучение источниковой базы может сопровождаться конспектированием. Целесообразно вести перечень проблемных вопросов как по существу темы, обусловленных пробелами в научном и правовом поле и проблемами практического характера, так и в случае затруднений с уяснением смысла изложенного в источниках материала (указанные вопросы могут быть разрешены самостоятельно, во время сессионных занятий или на консультации с преподавателем).

3. *Использование учебно-методических материалов и работа с литературой.*

Следует применять следующую последовательность источников для изучения тем дисциплины: внимательно прочитать конспект лекций по изучаемой теме, выучить основные понятия, формулы, методы решения задач, изучить учебную литературу, научную литературу по теме, а также другие источники.

**7. Учебная литература и ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**7.1 Основная литература**

1. Антохонова, И. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учебник для вузов / И. В. Антохонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563314.

2. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19233-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556174

3. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебник для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562805.

4. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562664.

5. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560480.

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Светуньков, И. С. Методы социально-экономического прогнозирования : учебник и практикум для вузов / И. С. Светуньков, С. Г. Светуньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 651 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19545-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556612.

2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559771.

3. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 225 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19441-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556470.

4. Головицына, М.В. Информационные технологии в экономике : учебное пособие / Головицына М.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 589 с. — ISBN 978-5-4497-2401-4. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133942.html

5. Выгодчикова, И.Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / Выгодчикова И.Ю.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-3240-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/141279.html

6. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561279.

7. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559655.

8. Коршунов, М. К. Экономика и управление: применение информационных технологий : учебное пособие для вузов / М. К. Коршунов ; под научной редакцией Э. П. Макарова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 110 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07724-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492212.

### 7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Нормативные правовые материалы, действующие на момент изучения дисциплины.

### 7.4 . Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Российской государственной библиотеки www.rsl.ru
2. Справочно-информационный портал http://www.gramota.ru
3. ЭБС «ЛАНЬ». – URL.:http://www.e.lanbook.com.
4. ЭБС «Ай пи эр букс». – URL.:http://www.iprbookshop.ru.
5. ЭБС «ЮРАЙТ». – URL.:http://www.biblio-online.ru.

### 7.5. Иные источники.

Справочные, аналитические материалы.

## 8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы

| Адрес | Наименование оборудованных учебных кабинетов | Оснащенность оборудованных учебных кабинетов, перечень программного обеспечения |
|---|---|---|
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, | Специализированные аудитории, оборудованные для проведения занятий по информационным | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, учебные пособия, |

| | | |
|---|---|---|
| ул. Муравьева-Амурского, д.33 | технологиям (компьютерные классы) | тренажеры и другие средства и оборудование. Аудитории обеспечены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение, справочно-правовая система «Консультант плюс», информационно-справочная система «Кодекс», Any Logic University, KNIME (Open Source программное обеспечение с открытым исходным кодом), Gretl, Statgraphics Centurion XV Academic Pro, 1С Предприятие 8 для учебных заведений, Eviews Academic, Adobe Photoshop |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Специализированная аудитория, оборудованная для проведения занятий по криминалистике / кабинет криминалистики | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, реактивы, раздаточные методические материалы и наглядные пособия, реквизит к осмотру места происшествия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33, Точка кипения | Центр (класс) деловых игр | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Специальная библиотека (библиотека ограниченного доступа) / | Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование. Читальный зал научной библиотеки оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Кабинет иностранных языков | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, наглядные учебные пособия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Научно-исследовательская лаборатория | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Помещения для научно-исследовательской работы | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |
| 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33 | Актовый зал | Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде.<br>Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение. |

Информационные технологии реализуются через электронно-информационную образовательную среду академии.