

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра информационных систем и математических методов в экономике**

Авторы-составители: **Васёва Галина Сергеевна**  
**Ильин Иван Вадимович**

Рабочая программа дисциплины

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Код УМК 63033

Утверждено  
Протокол №8  
от «17» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Экономико-математическое моделирование

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Экономико-математическое моделирование** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике)

**ОПК.1** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.3** Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук

**ПК.1** Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области

#### **Индикаторы**

**ПК.1.5** Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в предметной области с помощью методов математического моделирования

**ПК.10** Способен к планированию и организации аналитических работ, в том числе, с использованием технологий больших данных

#### **Индикаторы**

**ПК.10.4** Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ

#### 4. Объем и содержание дисциплины

|                                                                     |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Направление подготовки</b>                                       | 01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Анализ данных и искусственный интеллект в цифровой экономике) |
| <b>форма обучения</b>                                               | очная                                                                                                                       |
| <b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>            | 6                                                                                                                           |
| <b>Объем дисциплины (з.е.)</b>                                      | 4                                                                                                                           |
| <b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>                                   | 144                                                                                                                         |
| <b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>   | 56                                                                                                                          |
| <b>Проведение лекционных занятий</b>                                | 28                                                                                                                          |
| <b>Проведение практических занятий, семинаров</b>                   | 14                                                                                                                          |
| <b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b> | 14                                                                                                                          |
| <b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>                             | 88                                                                                                                          |
| <b>Формы текущего контроля</b>                                      | Входное тестирование (1)<br>Итоговое контрольное мероприятие (1)<br>Письменное контрольное мероприятие (4)                  |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                               | Экзамен (6 триместр)                                                                                                        |

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Экономико-математическое моделирование**

Экономико-математическое моделирование.

#### **Математические модели в экономике**

основные понятия и методы экономико-математического моделирования.

Экономические понятия, величины и показатели. Экономико-математические методы. Классификация методов.

#### **Понятие экономико-математической модели. Входной контроль**

Понятие экономико-математической модели.

#### **Классификация экономико-математических моделей**

Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели.

Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы.

#### **Текущий контроль**

Текущий контроль по теме Математические модели в экономике

#### **Экономико-математические методы**

Экономико-математические методы. Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа.

Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов.

Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам.

Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба производства.

#### **Эластичность и ее применение в экономике**

Эластичность и ее применение в экономике. Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам. Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи.

Эффект масштаба производства.

#### **Методы предельного анализа в экономике**

Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов.

#### **Текущий контроль**

Текущий контроль по теме Экономико-математические методы

#### **Математические модели в макроэкономике**

Математические модели в макроэкономике. Макроэкономические производственные функции.

Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.

### **Макроэкономические производственные функции**

Макроэкономические производственные функции: анализ, планирования и прогнозирования. Примеры.

### **Модель Леонтьева**

Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.

### **Текущий контроль**

Текущий контроль по теме Математические модели в макроэкономике

### **Математические модели микроэкономики**

Математические модели микроэкономики. Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.

Модель поведения потребителя, условие равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого.

Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек.

### **Модели поведения потребителей**

Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.

Модель поведения потребителя, условие равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого.

### **Модели поведения производителей**

Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек.

### **Текущий контроль**

Текущий контроль по теме Математические модели микроэкономики

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Подготовка к экзамену.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная:**

1. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433623>
2. Колемаев В. А. Математическая экономика:учебник для вузов/В. А. Колемаев.-Москва:ЮНИТИ,2002, ISBN 5-238-00464-8.-399.

### **Дополнительная:**

1. Экономико-математические методы и прикладные модели:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/В. В. Федосеев [и др.] ; ред. В. В. Федосеев.-2-е изд., перераб. и доп..-Москва:ЮНИТИ-ДАНА,2005, ISBN 5-238-00819-8.-304.-Библиогр.: с. 300
2. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00032-247-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70808.html>
3. Колемаев В. А. Математическая экономика:учебник для вузов/В. А. Колемаев.-Москва:ЮНИТИ,2002, ISBN 5-238-00464-8.-399.



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://stepik.org/course/61480/promo> .

[https://www.sgau.ru/kisuuz/uploads/img/18-09-](https://www.sgau.ru/kisuuz/uploads/img/18-09-16/1537057572/KursL_B1.B.12_38.03.02_APK_30.08.2017.pdf)

[16/1537057572/KursL\\_B1.B.12\\_38.03.02\\_APK\\_30.08.2017.pdf](https://www.sgau.ru/kisuuz/uploads/img/18-09-16/1537057572/KursL_B1.B.12_38.03.02_APK_30.08.2017.pdf) Лекции по эконометрике

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Экономико-математическое моделирование** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» предполагает:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
3. Браузер
4. Система компьютерной алгебры MAPLE.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические занятия – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Лабораторные занятия – компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса
4. Самостоятельная работа – аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
5. Текущий контроль, групповые и индивидуальные консультации, промежуточная аттестация –

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Экономико-математическое моделирование**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

| <b>Компетенция<br/>(индикатор)</b>                                                                                               | <b>Планируемые результаты<br/>обучения</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>Критерии оценивания результатов<br/>обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.3</b><br>Использует<br>практический опыт<br>решения стандартных<br>задач математических и<br>(или) естественных<br>наук | Уметь на практике решать<br>стандартные задачи<br>математических и (или)<br>естественных наук, знать<br>основные методы решения<br>задач математических и (или)<br>естественных наук, владеть<br>основными приёмами решения<br>математических задач на<br>практике | <p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не умеет на практике решать стандартные задачи математических и (или) естественных наук, не знает основные методы решения задач математических и (или) естественных наук, не владеет основными приёмами решения математических задач на практике</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Умеет на удовлетворительном уровне на практике решать стандартные задачи математических и (или) естественных наук, знает на удовлетворительном уровне основные методы решения задач математических и (или) естественных наук, владеет на удовлетворительном уровне основными приёмами решения математических задач на практике</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо умеет на практике решать стандартные задачи математических и (или) естественных наук, хорошо знает основные методы решения задач математических и (или) естественных наук, хорошо владеет основными приёмами решения математических задач на практике</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет на высоком уровне на практике решать стандартные задачи математических и (или) естественных наук, демонстрирует отличное умение применять основные методы решения задач математических и (или) естественных наук, владеет на высоком уровне основными приёмами решения математических задач на практике</p> |

## ПК.1

**Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу информации и результатов исследований в предметной области**

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты<br>обучения                                                                             | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.5</b><br>Осуществляет<br>теоретическое<br>обобщение научных<br>данных, результатов<br>экспериментов и<br>наблюдений в<br>предметной области с<br>помощью методов<br>математического<br>моделирования | Умеет выполнять теоретическое<br>обобщение наблюдений с<br>помощью методов<br>математического<br>моделирования | <p><b>Неудовлетворительн</b><br/>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, который не знает методы ЭММ. Заявленная часть компетенции в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических задач. Требуется повторное обучение.</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется студенту, который не уверенно знает методы ЭММ.<br/>Сформированность заявленной части компетенции соответствует минимальным требованиям.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>ХОРОШО выставляется студенту, который в целом хорошо знает методы ЭММ.<br/>Сформировано умение использовать соответствующие программные инструменты в стандартных ситуациях. Компетенция в целом соответствует требованиям.</p> <p><b>Отлично</b><br/>ОТЛИЧНО выставляется студенту, который отлично знает методы ЭММ.<br/>Сформированы систематические знания и умения в области мат. моделирования. Обучающийся свободно справляется с практическими задачами, владеет разносторонними приемами выполнения соответствующий видов работ.<br/>Сформированность заявленной части компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических задач.</p> |

## ПК.10

Способен к планированию и организации аналитических работ, в том числе, с использованием технологий больших данных

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                | Планируемые результаты<br>обучения      | Критерии оценивания результатов<br>обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.10.4</b><br>Разрабатывает,<br>обсуждает и утверждает<br>план аналитических<br>работ | Планирует аналитические работ<br>по ЭММ | <p><b>Неудовлетворител</b><br/>Выставляется студенту, который не знает инструменты для аналитических работ по ЭММ. Заявленная часть компетенции в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических задач. Требуется повторное обучение.</p> <p><b>Удовлетворительн</b><br/>Выставляется студенту, который не уверенно знает инструменты для аналитических работ по ЭММ. Сформированность заявленной части компетенции соответствует минимальным требованиям.</p> <p><b>Хорошо</b><br/>Выставляется студенту, который в целом хорошо знает инструменты для аналитических работ по ЭММ.<br/>Сформировано умение использовать соответствующие программные инструменты в стандартных ситуациях. Компетенция в целом соответствует требованиям.</p> <p><b>Отлично</b><br/>Выставляется студенту, который отлично знает инструменты для аналитических работ по ЭММ. Обучающийся свободно справляется с практическими задачами, владеет разносторонними приемами выполнения соответствующий видов работ. Сформированность заявленной части компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических задач.</p> |

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС 2019

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                   | Мероприятие<br>текущего контроля                                                              | Контролируемые элементы<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Входной контроль</b><br><b>ОПК.1.3</b><br>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук | Понятие экономико - математической модели.<br>Входной контроль<br><b>Входное тестирование</b> | Проверяются знания по математическому анализу и методам статистического исследований в экономике.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК.1.3</b><br>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук                            | Текущий контроль<br><b>Письменное контрольное мероприятие</b>                                 | Знает и умеет применять следующие понятия и методы: Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы.                                                                                               |
| <b>ОПК.1.3</b><br>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук                            | Текущий контроль<br><b>Письменное контрольное мероприятие</b>                                 | Знает и умеет применять следующие понятия и методы: Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. |

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Мероприятие<br>текущего контроля                                         | Контролируемые элементы<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОПК.1.3</b><br/>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ПК.10.4</b><br/>Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p>                                                                                                  | <p>Текущий контроль</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p> | <p>Знает и умеет применять следующие понятия и методы:</p> <p>Статические модели Леонтьева.</p> <p>Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности.</p> <p>Разложимость матрицы прямых материальных затрат.</p>                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>ПК.1.5</b><br/>Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в предметной области с помощью методов математического моделирования</p> <p><b>ОПК.1.3</b><br/>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p> | <p>Текущий контроль</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p> | <p>Знает и умеет применять следующие понятия и методы: Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.</p> <p>Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек. Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики.</p> <p>Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.</p> |

| Компетенция<br>(индикатор)                                                                                                                                                                                         | Мероприятие<br>текущего контроля                                                       | Контролируемые элементы<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОПК.1.3</b><br/>Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ПК.10.4</b><br/>Разрабатывает, обсуждает и утверждает план аналитических работ</p> | <p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p> | <p>Проверяются знания по всем разделам дисциплины: 1. Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы. 2. Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. 3. Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам. Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба производства. 4. Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. 5. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали. 6. Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек. 7. Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности. 8. Модель поведения потребителя, условие равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого.</p> |



## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Понятие экономико - математической модели. Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|-----------------------|-------|
| Входное тестирование  | 0     |

### Текущий контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.1**

| Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Баллы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Верно решенное задание (максимальный балл)Знает и умеет применять следующие понятия и методы: классификации экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы.                                                    | 5     |
| Верно решенное задание (проходной балл)Знает не в полном объеме и умеет применять с рядом несущественных неточностей следующие понятия и методы: классификации экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы. | 3     |
| Верно решенное задание (балл за 1 задание)Не знает и применяет с существенными неточностями следующие понятия и методы: классификации экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы.                          | 1     |

### Текущий контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

| Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Верно решенное задание (максимальный балл)Знает в полном объеме и умеет применять следующие понятия и методы: Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. | 25    |
| Верно решенное задание (проходной балл)Знает и с некоторыми несущественными погрешностями умеет применять следующие понятия и методы: Методы предельного                                                                                                                                                                                                                  | 10.5  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции.                                                                                                                                                                     |   |
| Верно решенное задание ( балл за 1 задание ) Не знает и умеет применять с существенными погрешностями и неточностями следующие понятия и методы: Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. | 5 |

### Текущий контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

| Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                             | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Верно решенное задание (максимальный балл)Знает и умеет применять следующие понятия и методы: Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат.                              | 25    |
| Верно решенное задание (проходной балл)Знает и умеет применять с несущественными погрешностями следующие понятия и методы: Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. | 10.5  |
| Верно решенное задание (балл за 1 задание)Не знает и применяет с существенными неточностями следующие понятия и методы:<br>Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. | 5     |

### Текущий контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

| Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Баллы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Верно решенное задание (максимальный балл)Знает и умеет в полном объёме применять следующие понятия и методы: Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистралах.<br>Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек. | 25    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <p>Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
| <p>Верно решенное задание (проходной балл)Знает и умеет применять с некоторыми несущественными неточностями следующие понятия и методы: Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.</p> <p>Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек.</p> <p>Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.</p> | 10.5 |
| <p>Верно решенное задание (балл за 1 задание)Не знает и применяет с рядом существенных неточностей следующие понятия и методы: Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.</p> <p>Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек.</p> <p>Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности.</p>          | 5    |

### Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **8.5**

| Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Баллы |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Верно решенное задание (максимальный балл)Получены глубокие знания по всем разделам:1. Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы.2. Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции.3. Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам. Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба производства.4. Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. 5. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали.6. Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек.7.</p> | 20    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <p>Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности. 8. Модель поведения потребителя, условие равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
| <p>Верно решенное задание (проходной балл)Получены знания по всем разделам, в ответах присутствуют погрешности, неточности: 1. Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы. 2. Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. 3. Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам. Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба производства. 4. Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. 5. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали. 6. Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек. 7. Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности. 8. Модель поведения потребителя, условие равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого.</p> | 8.5 |
| <p>Верно решенное задание (балл за 1 задание)Получены поверхностные знания по всем разделам: 1. Классификация экономико-математических моделей. Экономические величины и показатели. Показатели экономической эффективности. Экономико-математические методы. 2. Методы предельного анализа в экономике. Производственные функции, основные виды. Аксиомы (свойства). Производственная функция Кобба – Дугласа. Производственные функции с разной взаимозаменяемостью ресурсов. Макроэкономические производственные функции. 3. Числовые характеристики: предельные и средние продукты, эластичности: выпуска по факторам. Предельная норма замещения факторов, эластичность замещения факторов. Закон убывающей отдачи. Эффект масштаба производства. 4. Статические модели Леонтьева. Продуктивность матрицы прямых материальных затрат. Достаточные признаки продуктивности. Разложимость матрицы прямых материальных затрат. 5. Непрерывные и дискретные динамические модели Леонтьева. Модели Гейла и Неймана. Теоремы о магистрали. 6. Модели поведения производителей. Максимизация прибыли и минимизация издержек. 7. Модели поведения потребителей. Модели сферы потребления и их характеристики. Эластичность спроса на товар: от дохода, от цены и от цены на другой товар. Предпочтения и функция полезности. 8. Модель поведения потребителя, условие</p>                                                                                                              | 2   |

|                                                                               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                               |  |
| равновесия. Моделирование влияния изменения дохода и цен. Уравнение Слуцкого. |  |