

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета экономики,  
менеджмента и  
информационных технологий  
  
С.А.Баркалов/  
И.О. Фамилия  
31 августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Экономико-математические методы и модели»

**Направление подготовки** 38.03.01 Экономика

**Профиль** Цифровая экономика

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 5 лет / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / очно-заочная / заочная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы

 /П.Н. Курочка/

Заведующий кафедрой  
управления

 /С.А. Баркалов/

Руководитель ОПОП

 /А.В. Чугунов /

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

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

Предметом дисциплины является изучение и анализ свойств и решений, возникающих при моделировании экономических процессов. В качестве объектов моделирования рассматриваются экономические системы, предприятия различных сфер деятельности, рынки товаров и услуг и финансовые рынки, кредитные учреждения, корпоративные финансы, спрос и предложение, микро- и макроэкономические процессы, научно-технический прогресс, а также социальные структуры и процессы

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

При изучении курса должны быть решены следующие задачи:

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

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-1 - Способен выявлять бизнес-проблемы и потребности заинтересованных сторон, обосновывать выбор решения и обеспечивать проведение изменений в организации с использованием цифровых технологий, в том числе на мировом уровне

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1               | Знать основные подходы осуществления поиск, критический анализ и синтез информации на |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                                                                                |
|      | Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности               |
|      | Владеть навыками по решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ПК-1 | Знать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы                                                                        |
|      | Уметь использовать закономерности и методы обработки информации при решении профессиональных задач, осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование                                                                                  |
|      | Владеть инструментальными средствами для обработки экономических данных, для построения экономико-математических моделей и интерпретации модельных данных, навыками расчёта экономико-математических методов и моделей                               |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экономико-математические методы и модели» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Семестры |    |
|-----------------------------------|-------------|----------|----|
|                                   |             | 6        | 7  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 90          | 36       | 54 |

|                                                |     |    |     |
|------------------------------------------------|-----|----|-----|
| В том числе:                                   |     |    |     |
| Лекции                                         | 36  | 18 | 18  |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 36  | 18 | 18  |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 18  | -  | 18  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 135 | 36 | 99  |
| <b>Курсовой проект</b>                         | +   |    | +   |
| Часы на контроль                               | 27  | -  | 27  |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет | +   | +  | +   |
| Общая трудоемкость:                            |     |    |     |
| академические часы                             | 252 | 72 | 180 |
| зач.ед.                                        | 7   | 2  | 5   |

#### очно-заочная форма обучения

| Виды учебной работы                            | Всего часов | Семестры |     |
|------------------------------------------------|-------------|----------|-----|
|                                                |             | 7        | 8   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>              | 78          | 36       | 42  |
| В том числе:                                   |             |          |     |
| Лекции                                         | 32          | 18       | 14  |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 32          | 18       | 14  |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 14          | -        | 14  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 138         | 36       | 102 |
| <b>Курсовой проект</b>                         | +           |          | +   |
| Часы на контроль                               | 36          | -        | 36  |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет | +           | +        | +   |
| Общая трудоемкость:                            |             |          |     |
| академические часы                             | 252         | 72       | 180 |
| зач.ед.                                        | 7           | 2        | 5   |

#### заочная форма обучения

| Виды учебной работы                            | Всего часов | Семестры |     |
|------------------------------------------------|-------------|----------|-----|
|                                                |             | 7        | 8   |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>              | 14          | 8        | 6   |
| В том числе:                                   |             |          |     |
| Лекции                                         | 4           | 2        | 2   |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 8           | 4        | 4   |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 2           | 2        | -   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 225         | 60       | 165 |
| <b>Курсовой проект</b>                         | +           |          | +   |
| Часы на контроль                               | 13          | 4        | 9   |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет | +           | +        | +   |
| Общая трудоемкость:                            |             |          |     |
| академические часы                             | 252         | 72       | 180 |

|         |   |   |   |
|---------|---|---|---|
| зач.ед. | 7 | 2 | 5 |
|---------|---|---|---|

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики                 | Понятие «прогноз». Типология прогнозов: поисковые и нормативные прогнозы. Инструментарий прогнозирования. Последовательность важнейших операций разработки прогноза. Система прогнозирования – как динамическая система управления с обратными связями от объекта управления к управляющей системе. Классификация методов прогнозирования.                    | 6    | 6         | 4         | 22  | 38         |
| 2     | Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики | Общая характеристика экспертных методов прогнозирования. Индивидуальные и коллективные экспертные оценки. Аналитические экспертные оценки, интервью, анкетирование. Метод Дельфи. Обработка результатов экспертизы. Коэффициенты компетентности экспертов. Коэффициент парной корреляции ранжировок экспертов.                                                | 6    | 6         | 4         | 22  | 38         |
| 3     | Методы эконометрического прогнозирования экономики                          | Понятие эконометрических моделей. Классификация эконометрических моделей. Общая постановка задачи в эконометрии. Виды переменных. Описание эконометрической модели. Проблема идентификации эконометрических моделей. Понятие комплексных систем прогнозирования. Метод прогнозного графа. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики. | 6    | 6         | 4         | 22  | 38         |
| 4     | Адаптивные методы прогнозирования                                           | Особенности адаптивных моделей прогнозирования. Схема построения адаптивных моделей. Модель экспоненциального сглаживания Брауна. Двухпараметрическая модель линейного роста Хольта. Тренд-сезонные адаптивные модели. Модель линейного роста с аддитивной сезонностью Тейла-Вейджа.                                                                          | 6    | 6         | 2         | 22  | 36         |
| 5     | Моделирование государственного регулирования экономики                      | Социально-экономические проявления НТП. Макроэкономическое моделирование НТП. Структура НТП. Модель в виде функции Солоу. Метод огибающей в прогнозировании НТП. Методы                                                                                                                                                                                       | 6    | 6         | 2         | 24  | 38         |

|                                                   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |    |     |     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-----|
|                                                   |                                                     | прогнозирования, основанные на анализе открытий и патентов.                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |    |     |     |
| 6                                                 | Модели и методы оптимального управления в экономике | Проблема выбора в эффективном управлении. Основные задачи прогнозирования. Использование прогнозов в управлении. Виды прогнозов и их приложения. Концепция «прогноз-план». Основные подходы к анализу объектов прогнозирования: объектный и функциональный. Классификация объектов прогнозирования. Прогнозная модель экономики. | 6  | 6  | 2  | 23  | 37  |
| Часы на контроль. Формы контроля – зачет, экзамен |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |    |    |     | 27  |
| Итого                                             |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36 | 36 | 18 | 135 | 252 |

### очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики                 | Понятие «прогноз». Типология прогнозов: поисковые и нормативные прогнозы. Инструментарий прогнозирования. Последовательность важнейших операций разработки прогноза. Система прогнозирования – как динамическая система управления с обратными связями от объекта управления к управляющей системе. Классификация методов прогнозирования.                    | 6    | 4         | 4         | 22  | 36         |
| 2     | Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики | Общая характеристика экспертных методов прогнозирования. Индивидуальные и коллективные экспертные оценки. Аналитические экспертные оценки, интервью, анкетирование. Метод Дельфи. Обработка результатов экспертизы. Коэффициенты компетентности экспертов. Коэффициент парной корреляции ранжировок экспертов.                                                | 6    | 4         | 2         | 22  | 34         |
| 3     | Методы эконометрического прогнозирования экономики                          | Понятие эконометрических моделей. Классификация эконометрических моделей. Общая постановка задачи в эконометрии. Виды переменных. Описание эконометрической модели. Проблема идентификации эконометрических моделей. Понятие комплексных систем прогнозирования. Метод прогнозного графа. Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики. | 6    | 6         | 2         | 22  | 36         |
| 4     | Адаптивные методы прогнозирования                                           | Особенности адаптивных моделей прогнозирования. Схема построения адаптивных моделей. Модель экспоненциального сглаживания Брауна. Двухпараметрическая модель линейного роста Хольта. Тренд-сезонные адаптивные модели. Модель линейного роста с                                                                                                               | 6    | 6         | 2         | 24  | 38         |

|                                                          |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |            |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|                                                          |                                                        | аддитивной сезонностью Тейла-Вейджа.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |           |            |            |
| 5                                                        | Моделирование государственного регулирования экономики | Социально-экономические проявления НТП. Макроэкономическое моделирование НТП. Структура НТП. Модель в виде функции Солоу. Метод огибающей в прогнозировании НТП. Методы прогнозирования, основанные на анализе открытий и патентов.                                                                                              | 4         | 6         | 2         | 24         | 36         |
| 6                                                        | Модели и методы оптимального управления в экономике    | Проблема выбора в эффективном управлении. Основные задачи прогнозирования. Использование прогнозов в управлении. Виды прогнозов и их приложения. Концепция «прогноз-план». Основные подходы к анализу объектов прогнозирования: объектный и функциональный. Классификация объектов прогнозирования. Прогнозная модель экономики. | 4         | 6         | 2         | 24         | 36         |
| <b>Часы на контроль. Формы контроля – зачет, экзамен</b> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |            | <b>36</b>  |
| <b>Итого</b>                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>14</b> | <b>138</b> | <b>252</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                           | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики                 | Понятие «прогноз». Типология прогнозов: поисковые и нормативные прогнозы. Инструментарий прогнозирования. Последовательность важнейших операций разработки прогноза. Система прогнозирования – как динамическая система управления с обратными связями от объекта управления к управляющей системе. Классификация методов прогнозирования. | 2    | -         | 2         | 36  | 40         |
| 2     | Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики | Общая характеристика экспертных методов прогнозирования. Индивидуальные и коллективные экспертные оценки. Аналитические экспертные оценки, интервью, анкетирование. Метод Дельфи. Обработка результатов экспертизы. Коэффициенты компетентности экспертов. Коэффициент парной корреляции ранжировок экспертов.                             | 2    | -         | -         | 38  | 40         |
| 3     | Методы эконометрического прогнозирования экономики                          | Понятие эконометрических моделей. Классификация эконометрических моделей. Общая постановка задачи в эконометрии. Виды переменных. Описание эконометрической модели. Проблема идентификации эконометрических моделей. Понятие комплексных систем прогнозирования. Метод прогнозного графа.                                                  | -    | 2         | -         | 38  | 40         |

|                                                   |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |     |     |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----|-----|
|                                                   |                                                        | Математические модели оптимизации и прогнозирования микроэкономики.                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |     |     |
| 4                                                 | Адаптивные методы прогнозирования                      | Особенности адаптивных моделей прогнозирования. Схема построения адаптивных моделей. Модель экспоненциального сглаживания Брауна. Двухпараметрическая модель линейного роста Хольта. Тренд-сезонные адаптивные модели. Модель линейного роста с аддитивной сезонностью Тейла-Вейджа.                                             | - | 2 | - | 38  | 40  |
| 5                                                 | Моделирование государственного регулирования экономики | Социально-экономические проявления НТП. Макроэкономическое моделирование НТП. Структура НТП. Модель в виде функции Солоу. Метод огибающей в прогнозировании НТП. Методы прогнозирования, основанные на анализе открытий и патентов.                                                                                              | - | 2 | - | 38  | 40  |
| 6                                                 | Модели и методы оптимального управления в экономике    | Проблема выбора в эффективном управлении. Основные задачи прогнозирования. Использование прогнозов в управлении. Виды прогнозов и их приложения. Концепция «прогноз-план». Основные подходы к анализу объектов прогнозирования: объектный и функциональный. Классификация объектов прогнозирования. Прогнозная модель экономики. | - | 2 | - | 37  | 39  |
| Часы на контроль. Формы контроля – зачет, экзамен |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |     | 13  |
| Итого                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 8 | 2 | 225 | 252 |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### 5.2.2 Очная форма обучения

| № п/п | Тема и содержание практического занятия                                                                                                                  | Объем часов | Виды контроля                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Лабораторная работа №1</b><br>Классический метод решения задач оптимизации.<br>Семинарское занятие.                                                   | 2           | Устный опрос                                                |
| 2     | <b>Лабораторная работа №2</b><br>Метод множителей Лагранжа.<br>Семинарское занятие.                                                                      | 2           | Устный опрос,                                               |
| 3     | <b>Лабораторная работа №3</b><br>Графическое решение оптимизационных задач различных типов.<br>Семинарское занятие.                                      | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| 4     | <b>Лабораторная работа № 4</b><br>Симплекс-метод.<br>Практикующие упражнения                                                                             | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| 5     | <b>Лабораторная работа № 5</b><br>Анализ решения задачи линейного программирования на чувствительность.<br>Практикующие упражнения                       | 4           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| 6     | <b>Лабораторная работа № 6</b><br>Метод «золотого сечения». Задача определения оптимального периода реинвестирования средств.<br>Практикующие упражнения | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания.<br>Контрольная работа. |
| 7     | <b>Лабораторная работа № 7</b>                                                                                                                           | 4           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |



|                     |                                                                                                                                                                   |           |                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|
|                     | Градиентный метод. Определение плана производства продукции при нелинейной функции прибыли.<br>Практикующие упражнения.                                           |           | .                                                           |
| 8                   | <b>Лабораторная работа № 8</b><br>Задача “о ранце”. Отбор проектов для реализации. Задача о назначениях.<br>Практикующие упражнения.                              | 4         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 9                   | <b>Практическое занятие № 9</b><br>Транспортная задача. Закрепление поставщиков за потребителями.<br>Практикующие упражнения                                      | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 10                  | <b>Лабораторная работа № 10</b><br>Задача о построении кратчайшего маршрута доставки материалов.<br>Практикующие упражнения.                                      | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 11                  | <b>Лабораторная работа № 11</b><br>Задача о распределении объемов работ между исполнителями.<br>Практикующие упражнения.                                          | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.<br>Контрольная работа. |
| 12                  | <b>Лабораторная работа № 12</b><br>Задача оптимизации календарного плана ремонта объектов ЖКХ на основе задачи о максимальном потоке.<br>Практикующие упражнения. | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 13                  | <b>Лабораторная работа № 13</b><br>Потоки минимальной стоимости.<br>Практикующие упражнения.                                                                      | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 14                  | <b>Лабораторная работа № 14</b><br>Задача размещения объектов обслуживания населения.<br>Практикующие упражнения.                                                 | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 15                  | <b>Лабораторная работа № 15</b><br>Задача о контроле работоспособности коммуникационных сетей на основе задачи о «почтальоне».<br>Практикующие упражнения.        | 2         | Устный опрос,<br>письменные задания.<br>Контрольная работа. |
| <b>Итого часов:</b> |                                                                                                                                                                   | <b>36</b> |                                                             |

### 5.2.2 Очно-Заочная форма обучения

| № п/п               | Тема и содержание практического занятия                                                                                                                   | Объем часов | Виды контроля                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1                   | <b>Лабораторная работа № 1</b><br>Симплекс-метод.<br>Практикующие упражнения                                                                              | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 2                   | <b>Лабораторная работа № 3</b><br>Градиентный метод. Определение плана производства продукции при нелинейной функции прибыли.<br>Практикующие упражнения. | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания.<br>Контрольная работа. |
| 3                   | <b>Лабораторная работа № 3</b><br>Задача о построении кратчайшего маршрута доставки материалов.<br>Практикующие упражнения.                               | 2           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| 4                   | <b>Лабораторная работа №4</b><br>Графическое решение оптимизационных задач различных типов.<br>Семинарское занятие.                                       | 4           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| 5                   | <b>Лабораторная работа № 5</b><br>Анализ решения задачи линейного программирования на чувствительность.<br>Практикующие упражнения                        | 4           | Устный опрос,<br>письменные задания                         |
| <b>Итого часов:</b> |                                                                                                                                                           | <b>14</b>   |                                                             |

### 5.2.3 Заочная форма обучения

| № п/п | Тема и содержание практического занятия                                                                                                                   | Объем часов | Виды контроля                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Лабораторная работа № 1</b><br>Симплекс-метод.<br>Практикующие упражнения                                                                              | 1           | Устный опрос,<br>письменные задания.                        |
| 2     | <b>Лабораторная работа № 3</b><br>Градиентный метод. Определение плана производства продукции при нелинейной функции прибыли.<br>Практикующие упражнения. | 0,5         | Устный опрос,<br>письменные задания.<br>Контрольная работа. |
| 3     | <b>Лабораторная работа № 3</b><br>Задача о построении кратчайшего маршрута доставки материалов.<br>Практикующие упражнения.                               | 0,5         | Устный опрос,<br>письменные задания                         |

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для очно-заочной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения.

Состав курсового проекта состоит из двух частей: первая часть посвящена анализу чувствительности производственной программы предприятия к изменению цен на продукцию; описание алгоритма и варианты выполнения задания приведены в учебном пособии Баркалов С.А., Курочка П.Н., Федорова И.В. Исследование операций в экономике. Лабораторный практикум. ВГАСУ, 2006; лабораторная работа 2; вторая часть посвящена теории графов

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

1. Предприятию необходимо осуществить поставку готовой продукции от завода (вершина  $t$ ) к конкретному потребителю (вершина  $s$ ) по имеющейся транспортной системе заданной в виде графа. Определить кратчайший путь по которому необходимо доставлять готовую продукцию, если цифры, стоящие над дугами являются расстояниями.

2. Предприятию необходимо осуществить поставку готовой продукции от завода (вершина  $t$ ) к конкретному потребителю (вершина  $s$ ) по имеющейся транспортной системе заданной в виде графа. Элементы транспортной системы имеют ограничения по пропускной способности, указанные над дугами. Определить максимальное количество продукции предприятия, которое может быть поставлено при данной транспортной системе, то есть необходимо найти максимальный поток в представленном графе, используя цифры, стоящие над дугами в качестве их пропускных способностей.

3. Предприятию необходимо осуществить поставку готовой продукции от завода (вершина  $t$ ) к конкретному потребителю (вершина  $s$ ) по имеющейся транспортной системе заданной в виде графа. Элементы транспортной системы имеют ограничения по пропускной способности, указанные над дугами. Определить минимальную стоимость поставки продукции предприятия, которое может быть достигнуто при данной транспортной системе.

Указание. Стоимость доставки единицы груза между вершинами каждой дуги принять равной 0,8 от цифр, указывающих пропускную способность дуги, округлив результат до целого значения.

Задание по вариантам выдает преподаватель. Решение подобных задач выполняется на лабораторных занятиях.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                                      | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| УК-1        | Знать основные подходы осуществления поиска, критический анализ и синтез информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                       | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеть навыками по решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и                                                                                                                                                       | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|      |                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                               |                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|      | библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                                                                           |                                                          |                                                               |                                                                 |
| ПК-1 | Знать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы                                           | Тест                                                     | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | Уметь использовать закономерности и методы обработки информации при решении профессиональных задач, осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование                                                     | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|      | Владеть инструментальным и средствами для обработки экономических данных, для построения экономико-математических моделей и интерпретации модельных данных, навыками расчёта экономико-математических методов и моделей | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре для очной формы обучения, 7, 8 семестре для очно-заочной формы обучения, 7, 8 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                                      | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| УК-1        | Знать основные подходы осуществления поиска, критический анализ и синтез информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности                       | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | Владеть навыками по решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности         | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ПК-1        | Знать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной                                                                                                                                                             | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |

|  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                          |                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|  | задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы                                                                                                                                            |                                                          |                                                          |                  |
|  | Уметь использовать закономерности и методы обработки информации при решении профессиональных задач, осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование                                                     | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|  | Владеть инструментальным и средствами для обработки экономических данных, для построения экономико-математических моделей и интерпретации модельных данных, навыками расчёта экономико-математических методов и моделей | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                     | Критерии оценивания | Отлично                      | Хорошо                      | Удовл.                      | Неудовл.                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| УК-1        | Знать основные подходы осуществления поиска, критический анализ и синтез информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных | Тест                | Выполнение теста на 90- 100% | Выполнение теста на 80- 90% | Выполнение теста на 70- 80% | В тесте менее 70% правильных ответов |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|      | требований информационной безопасности                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|      | Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности               | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | Владеть навыками по решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-1 | Знать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы                                                                        | Тест                                                     | Выполнение теста на 90- 100%                           | Выполнение теста на 80- 90%                                                           | Выполнение теста на 70- 80%                              | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | Уметь использовать закономерности и методы обработки информации при решении профессиональных задач,                                                                                                                                                  | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ                 | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                        |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|  | осуществлять комплексное экономико-математическое моделирование                                                                                                                                                        |                                                          |                                                        | во всех задачах                                                                       |                                                          |                  |
|  | Владеть инструментальными средствами для обработки экономических данных, для построения экономико-математических моделей и интерпретации модельных данных, навыками расчёта экономико-математических методов и моделей | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Модель – это:

- А) удобное, упрощенное представление существенно важных характеристик объекта или ситуации;**
- Б) точная копия объекта моделирования;
- В) формулировка цели и предмета исследования.

2. Какая из перечисленных функций не является производственной?

- А) функция Кобба-Дугласа;
- Б) целевая функция;
- В) зависимости спроса от доходов населения.**

3. Связь между факторами уравнения регрессии прямая, если значение коэффициента парной корреляции:

- А) меньше 0;
- Б) равен 0;
- В) больше 0.**

4. Какой из перечисленных критериев не является критерием выбора оптимальной стратегии в играх с природой :

- А) максиминный критерий Вальда;
- Б) критерий минимакса;
- В) критерий Акаике.**

5. Перечислите критерии эффективности функционирования систем массового обслуживания

- А) вероятность отказа в обслуживании поступившей заявки;
- Б) среднее время ожидания в очереди;**



В) дисциплина очереди.

6. Модель оценки финансового состояния, характеризующая изменение финансовых показателей во времени, называется:

А) статической;

**Б) динамической.**

7. Моделирование, описывающее процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, называется:

А) статистическое;

Б) стохастическое;

**В) детерминированное.**

8. Методы, не относящиеся к математической статистике:

А) дисперсионный анализ;

Б) корреляционный анализ;

**В) системный анализ.**

9. Критерий оптимальности:

А) характеризует качество решения, эффективность намечаемого пути достижения цели;

**Б) допускает многовариантность решения;**

В) определяет допускаемые границы искомых переменных.

10. Назовите положения, не относящиеся к характеристикам паутинообразной модели рынка:

А) предложение реагирует на цены с некоторым лагом (отставанием во времени);

Б) цены каждого периода устанавливаются на таком уровне, чтобы уравнять спрос и предложение;

**В) объем предложения и объем спроса не равны между собой при любом неотрицательном значении цены**

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В моделях оптимального планирования на предприятиях обязательно включаются ограничения:

а) на число выпускаемых видов продукции;

б) на продолжительность периода планирования;

в) на объем используемых ресурсов.

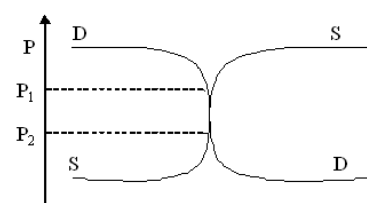
2. Положения, не относящиеся к характеристикам паутинообразной модели рынка:

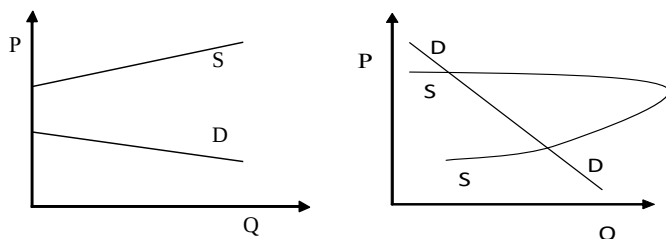
а) предложение реагирует на цены с некоторым лагом (отставанием во времени);

б) цены каждого периода устанавливаются на таком уровне, чтобы уравнять спрос и предложение;

в) объем предложения и объем спроса не равны между собой при любом неотрицательном значении цены.

3. В каком из представленных графиков отсутствует точка рыночного равновесия:





4. Связь между факторами уравнения регрессии прямая, если значение коэффициента парной корреляции:

- а) меньше 0;
- б) равно 0;
- в) больше 0.

5. Игра, заданная матрицей

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 5 | 4 |
| 4 | 3 | 6 | 5 |
| 1 | 4 | 7 | 3 |

- а) решается в чистых стратегиях;
- б) решается в смешанных стратегиях;
- в) является игрой с природой.

6. Нижняя цена игры заданная матрицей

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 5 | 4 |
| 4 | 3 | 6 | 5 |
| 1 | 4 | 7 | 3 |

- а) равна 1;
- б) равна 2;
- в) равна 3;
- г) равна 5.

7. Открытая транспортная задача учитывает:

- а) ограниченность пропускных способностей коммуникаций;
- б) нарушение условия равенства производства и потребления;
- в) запрет каких-либо перевозок

8. Верхняя цена игры заданная матрицей

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 5 | 7 | 5 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 2 | 7 | 3 |

- а) равна 2;
- б) равна 3;
- в) равна 4;
- г) равна 5.

9. В моделях оптимального планирования на предприятиях обязательно включаются ограничения:

- а) на число выпускаемых видов продукции;

- б) на продолжительность периода планирования;
- в) на объем используемых ресурсов.

10. Положения, не относящиеся к характеристикам паутинообразной модели рынка:

- а) предложение реагирует на цены с некоторым лагом (отставанием во времени);
- б) цены каждого периода устанавливаются на таком уровне, чтобы уравнять спрос и предложение;
- в) объем предложения и объем спроса не равны между собой при любом неотрицательном значении цены.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Модели долгосрочного прогнозирования позволяют осуществлять прогноз экономических показателей в периоде:

- а) год;
- б) пятилетие;
- в) квартал.

2. Модели краткосрочного прогнозирования позволяют осуществлять прогноз экономических показателей в периоде:

- а) три года;
- б) год;
- в) квартал.

3. Транспортная задача, имеющая:

мощности поставщиков 10, 20, 40, 65  
объемы потребностей 20, 50, 70

- а) открытая;
- б) закрытая;
- в) задача о назначениях.

2. Фиктивный поставщик в транспортной задаче, имеющей:

мощности поставщиков 30, 20, 40, 65  
объемы потребностей 50, 50, 70

- а) равен 5;
- б) равен 10;
- в) равен 15;
- г) равен 20.

3. Фиктивный потребитель в транспортной задаче, имеющей:

мощности поставщиков 40, 20, 40, 60  
объемы потребностей 30, 50, 70

- а) равен 5;
- б) равен 10;
- в) равен 15;

г) равен 20.

4. Какой из перечисленных критериев не является критерием выбора оптимальной стратегии в играх с природой:

- а) максиминный критерий Вальда;
- б) критерий минимакса;
- в) критерий минимума затрат.

5. Предметом теории массового обслуживания является:

- а) разработка математического и программного обеспечения;
- б) построение математических моделей, связывающих заданные условия работы системы с показателями эффективности функционирования с целью нахождения наилучших вариантов управления этими системами;
- в) построение оптимизационных моделей.

6. Поток событий называется стационарным, если

- а) его вероятностные характеристики зависят от времени;
- б) его вероятностные характеристики не зависят от времени.

7. Интенсивность потока – это:

- а) частота появления события или среднее число событий, поступающих в СМО в единицу времени;
- б) последовательность однородных событий;
- в) случайность характера потока заявок.

8. Имитационное моделирование по сравнению с аналитическим:

- а) обеспечивает высокую точность решения;
- б) позволяет ввести большее число переменных;
- в) сокращает время на сбор исходных данных;
- г) сокращает время на решение задачи.

9. Для проверки статистической значимости коэффициентов регрессии применяется:

- а) F – критерий Фишера;
- б) t – критерий Стьюдента;
- в) критерий Дарбина-Уотсона;

10. Коэффициент корреляции ( $r_{yx}$ ) находится в интервале:

- а)  $0 \leq r_{yx} \leq 1$ ;
- б)  $-1 \leq r_{yx} \leq 1$ ;
- в)  $-2 \leq r_{yx} \leq 1$ .

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Классификация задач математического программирования.
2. Метод множителей Лагранжа.
3. Задачи условной и безусловной оптимизации.
4. Задачи линейного и нелинейного программирования.

5. Классический метод решения задач оптимизации.
6. Примеры производственно-экономического приложения задач оптимизации.
7. Графическое решение оптимизационных задач различных типов.
8. Симплекс-метод.
9. Элементы теории двойственности.
10. Анализ решения задачи линейного программирования на чувствительность.
11. Метод «золотого сечения». Задача определения оптимального периода реинвестирования средств.
12. Градиентные методы. Определение плана производства продукции при нелинейной функции прибыли.
13. Метод наискорейшего спуска.
14. Методы учета ограничений в задачах оптимизации: метод штрафных функций; метод барьерных функций.
15. Задача о «камнях».
16. Задача о «ранце».
17. Маршруты и пути в графе. Понятие правильной нумерации вершин.
18. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе с правильной нумерацией вершин.
19. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе с произвольной нумерацией вершин.
20. Понятие двудольного графа и его свойства.
21. Задача о назначениях и основные ограничения. Описание задачи в терминах теории графов. Алгоритм решения.
22. Транспортная задача: постановка задачи о закреплении поставщиков за потребителями. Составление оптимального плана перевозок по критерию минимальной стоимости. Алгоритм решения задачи.
23. Задача размещения, как частный случай задачи о покрытии множества.
24. Понятие паросочетания в графе. Четыре типа задач на паросочетания.
25. Понятие о задаче Эйлера (задача о кенигсбергских мостах). Решение задачи Эйлера.
26. Задача о контроле работоспособности коммуникационных сетей на основе задачи о «почтальоне».
27. Алгоритм нахождения эйлерова контура в графе (алгоритм Флери).

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Определение модели и цели моделирования. Последовательность построения ЭММ.
2. Классификация экономико-математических методов.
3. Классификация экономико-математических моделей. Объекты моделирования.
4. Цель, критерий и ограничения в ЭММ.
5. Оптимизационные модели предприятия.

6. Оптимизационные модели транспортного типа.
7. Модификации транспортной задачи.
8. Производственно-транспортные модели.
9. Задачи о назначениях.
10. Производственные функции. Виды производственных функций.
11. Функции Кобба-Дугласа.
12. Анализ с применением производственных функций.
13. Применение производственных функций в прогнозировании.
14. Модели стохастического программирования.
15. Модели параметрического программирования.
16. Классификация матричных игр.
17. Решение игр в чистых стратегиях.
18. Решение игр в смешанных стратегиях.
19. Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры.
20. Позиционные игры.
21. Игры с природой.
22. Критерии выбора оптимальных стратегий в играх с природой
23. Имитационное моделирование.
24. Статистическое имитационное моделирование (метод Монте-Карло).
25. Моделирование систем массового обслуживания.
26. Критерии эффективности функционирования СМО.
27. Модели рыночного равновесия.
28. Паутинообразная модель рынка.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-листам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20. Зачет ставится в случае, если студент набрал не менее 6 баллов.

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                    | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Введение в методы моделирования и прогнозирования экономики                 | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |
| 2     | Экспертные, статистические и аналитические методы прогнозирования экономики | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |
| 3     | Методы эконометрического прогнозирования экономики                          | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |
| 4     | Адаптивные методы прогнозирования                                           | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |
| 5     | Моделирование государственного регулирования экономики                      | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |
| 6     | Модели и методы оптимального управления в экономике                         | УК-1, ПК-1                     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, курсовой проект |

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных

задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Яроцкая, Е.В.

Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Яроцкая. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 227 с. - ISBN 978-5-4486-0074-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/69291.html>

2. Матвеева, Л. Г.

Экономико-математические методы и модели в управлении инновациями [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Г. Матвеева. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 204 с. - ISBN 978-5-9275-2641-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/87523.html>

3. Гетманчук, А. В.

Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 186 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01575-5.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496107>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

#### **Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Microsoft Office Outlook 2013/2007

#### **Свободное ПО**

5. LibreOffice



6. Moodle
7. OpenOffice
8. Skype
9. Zoom

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

10. <http://www.edu.ru/>
11. Образовательный портал ВГТУ

#### **Информационные справочные системы**

12. <http://window.edu.ru>
13. <https://wiki.cchgeu.ru/>

#### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральная служба государственной статистики  
Адрес ресурса: <http://www.gks.ru/>
2. Центральный банк Российской Федерации  
Адрес ресурса: <http://www.cbr.ru/>
3. Ресурсы издательства World Bank  
Адрес ресурса: <https://www.worldbank.org/>
4. РосБизнесКонсалтинг — информационное аналитическое агентство  
Адрес ресурса: <https://www.rbc.ru/>
5. Россия и всемирная торговая организация  
Адрес ресурса: <https://wto.ru/>
6. Бухгалтерский учет и налоги  
Адрес ресурса: <http://businessuchet.ru/>
7. АК&М — экономическое информационное агентство  
Адрес ресурса: <http://www.akm.ru/>
8. Bloomberg -Информационно-аналитическое агентство  
Адрес ресурса: <https://www.bloomberg.com/europe>
9. CATBACK.RU — Справочник для экономистов  
Адрес ресурса: <http://www.catback.ru/>
10. Библиотека конгресса США  
Адрес ресурса: <https://www.loc.gov/>
11. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации  
Адрес ресурса: <http://budget.gov.ru/>
12. Независимый финансовый портал  
Адрес ресурса: <https://www.finweb.com/>

### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Лекционная аудитория**, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

**Аудитории для практических занятий и лабораторные работы**, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов;
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет

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

По дисциплине «Экономико-математические методы и модели» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и построения экономико-математических моделей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий  | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Лабораторная работа  | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Самостоятельная работа                | <p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |