

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан

\_\_\_\_\_ А. В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### **К.М.02.05 Методы математического прогнозирования**

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки

Математическое моделирование

Программа  
*магистратуры*

Квалификация выпускника  
*магистр*

Форма обучения  
*очная*

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

## Оглавление

|                                                                                                                             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 Цель дисциплины. ....                                                                                                     | 3 |
| 1.1 Формируемые компетенции .....                                                                                           | 3 |
| 1.2 Индикаторы достижения компетенций .....                                                                                 | 3 |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                        | 3 |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы<br>промежуточной аттестации. ....                         | 4 |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....                                                                   | 4 |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                          | 4 |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы .....                                                                       | 5 |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций<br>обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 5 |
| 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое<br>обеспечение дисциплины. ....                                | 6 |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                                | 6 |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....                                                      | 7 |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные<br>справочные системы. ....                                   | 7 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы. ....                                                                                     | 7 |
| 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .                                                    | 7 |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее - ОПОП):

*ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач*

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций                       | Код и название компетенции                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| общепрофессиональная                                                                     | Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | <i>ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</i> |

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                           | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                                                                                       | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач<br>ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач<br>ОПК 2.3 Модифицирует математические методы решения прикладных задач | К.М.02.04 Методы машинного обучения<br>К.М.02.05 Методы математического прогнозирования<br>К.М.02.06 Методы обработки многомерных данных<br>К.М.06.02(Н) Научно-исследовательская практика<br>К.М.07.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                           | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной                                                                                                                         | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ОПК 2.1. Анализирует математические методы решения прикладных задач<br>ОПК 2.2. Реализует математические методы решения прикладных задач<br>ОПК 2.3 Модифицирует математические методы | <b>Знать:</b><br>– современные методы, используемые при прогнозировании процессов<br>– тенденции развития, научные и прикладные достижения в области прогнозирования<br><b>Уметь:</b><br>– анализировать и модифицировать |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | решения прикладных задач                                       | <p>методы математического прогнозирования для определения наиболее подходящего при прогнозе конкретного процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы прогнозирования для решения научно-исследовательских и прикладных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных методов для решения задач прогнозирования процессов различной природы</li> </ul> |

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах                                                                           | Объём часов по формам обучения |      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----|
|                                                                                                                                                              | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины                                                                                                                              | 108                            |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)                                                                          | 32                             |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                                                                                                   | 32                             |      |     |
| в том числе:                                                                                                                                                 |                                |      |     |
| лекции                                                                                                                                                       | 16                             |      |     |
| практические занятия, семинары                                                                                                                               | 16                             |      |     |
| практикумы                                                                                                                                                   |                                |      |     |
| лабораторные работы                                                                                                                                          |                                |      |     |
| в интерактивной форме                                                                                                                                        |                                |      |     |
| в электронной форме                                                                                                                                          |                                |      |     |
| Внеаудиторная работа (всего):                                                                                                                                | 76                             |      |     |
| в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем                                                                                              |                                |      |     |
| подготовка курсовой работы /контактная работа                                                                                                                |                                |      |     |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем) |                                |      |     |
| творческая работа (эссе)                                                                                                                                     |                                |      |     |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                                                                                                 | 76                             |      |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию: - зачет                                                       |                                |      |     |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели<br>п/п | Разделы и темы дисциплины<br>по занятиям | Общая<br>трудоём-<br>кость<br>(всего) | Трудоемкость занятий (час.) |     |                      |     | Формы<br>текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----|----------------------|-----|-----------------------------------------------------------------|
|                 |                                          |                                       | ОФО                         |     | ОЗФО                 |     |                                                                 |
|                 |                                          |                                       | Аудиторн.<br>занятия        | СРС | Аудиторн.<br>занятия | СРС |                                                                 |

|     |                                                                        |       |       |        |    |       |        |  |                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|----|-------|--------|--|--------------------|
|     |                                                                        | час.) | лекц. | практ. |    | лекц. | практ. |  | успеваемости       |
| 1-2 | Методология прогнозирования                                            | 36    | 8     |        | 28 |       |        |  | Устный опрос       |
| 3-5 | Методические вопросы прогнозирования                                   | 44    | 8     | 8      | 28 |       |        |  | Устный опрос       |
| 6   | Применение методов прогнозирования к социально-экономическим процессам | 28    |       | 8      | 20 |       |        |  | Контрольная работа |
|     | Промежуточная аттестация (зачет)                                       |       |       |        |    |       |        |  |                    |
|     | Всего:                                                                 | 108   | 16    | 16     | 76 |       |        |  | Зачет              |

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины                                  | Содержание занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1                                      | Методология прогнозирования                                            | Исходные понятия прогнозирования, его сущность, предмет и объект. Типология прогнозов. Основные принципы и функции прогнозирования. Понятие метода прогнозирования. Классификация методов прогнозирования. Интуитивные методы прогнозирования. Формализованные методы прогнозирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2                                      | Методические вопросы прогнозирования                                   | Временной ряд и тренд. Кривые роста и их свойства. Выбор формы кривой. Функциональная и стохастическая зависимости. Классификация видов регрессии. Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок. Метод наименьших квадратов и его оценки. Прогнозирование на основе анализа одиночных временных рядов. Прогнозирование на основе анализа связанных временных рядов. Многофакторные модели прогнозирования. Экспертные методы прогнозирования. Интуитивное мышление и методы его совершенствования. Сущность метода экспертных оценок и основные понятия. Измерение экспертной информации. Разработка обобщенного прогнозного решения и анализ его качества. |
| <i>Содержание практических занятий</i> |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2                                      | Методические вопросы прогнозирования                                   | Решение задач прогнозирования методами: наименьших квадратов, регрессионного анализа, временных рядов. Решение задач прогнозирования с использованием экспертных методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                                      | Применение методов прогнозирования к социально-экономическим процессам | Проведение прогнозирования для реальных социально-экономических процессов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

| Учебная работа (виды)                         | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы             | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания) | Баллы |
|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение) | 80           | Лекционные занятия (конспект)<br>(6 занятий) | 5 баллов посещение 1 лекционного занятия            | 15-30 |

| Учебная работа (виды)                                                                       | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы   | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)                                                                                                                                                                | Баллы   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| занятий по расписанию и выполнение заданий)                                                 |              | Практические занятия ( 6 занятий). | 3 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br>5 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 18-30   |
|                                                                                             |              | Контрольная работа                 | <b>8 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>14 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>20 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)                                                                     | 8-20    |
| Итого по текущей работе в семестре                                                          |              |                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 41 - 80 |
| Промежуточная аттестация (зачет)                                                            | 20           | Решение задачи 1.                  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                                                   | 5-10    |
|                                                                                             |              | Решение задачи 2.                  | <b>5 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                                                   | 5-10    |
| Итого по промежуточной аттестации (зачет)                                                   |              |                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 10-20   |
| Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б. |              |                                    |                                                                                                                                                                                                                    |         |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                                          | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Антохонова, И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов : учебное пособие для вузов / И. В. Антохонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 213 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04096-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444126> .

#### Дополнительная учебная литература

1. Стегний, В. Н. Социальное прогнозирование и проектирование : учебник для вузов / В. Н. Стегний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07184-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454177> .

2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451297>

3. Филимоненко, И. В. Моделирование оценки состояния локальных рынков региона (на примере Красноярского края) [Электронный ресурс] : Монография / И. В. Филимоненко. - Электрон. текстовые дан. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441181>

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <p>410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации;</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные.</p> <p>Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>654079,<br/>Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p> |
| <p>508 Лаборатория компьютерного моделирования</p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, проектор, экран.</p> <p>Лабораторное оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows, LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> | <p>654079,<br/>Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p> |

## 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Информационная система «Общероссийский математический портал», режим доступа : <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Экспонента» - центр инженерных технологий и моделирования, режим доступа : <http://www.exponenta.ru>
3. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа : <https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задания |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------|
|----------------|---------------------------------|--------------------------------|

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | / задачи                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Методология прогнозирования                                            | 1. Исходные понятия прогнозирования, его сущность, предмет и объект.<br>2. Типология прогнозов.<br>3. Основные принципы и функции прогнозирования.<br>4. Понятие метода прогнозирования.<br>5. Классификация методов прогнозирования.<br>6. Интуитивные методы прогнозирования.<br>7. Формализованные методы прогнозирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Методические вопросы прогнозирования                                   | 1. Временной ряд и тренд.<br>2. Кривые роста и их свойства.<br>3. Выбор формы кривой.<br>4. Функциональная и стохастическая зависимости.<br>5. Классификация видов регрессии.<br>6. Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок.<br>7. Метод наименьших квадратов и его оценки.<br>8. Прогнозирование на основе анализа одиночных временных рядов.<br>9. Прогнозирование на основе анализа связанных временных рядов.<br>10. Многофакторные модели прогнозирования.<br>11. Экспертные методы прогнозирования.<br>12. Интуитивное мышление и методы его совершенствования.<br>13. Сущность метода экспертных оценок и основные понятия.<br>14. Измерение экспертной информации.<br>15. Разработка обобщенного прогнозного решения и анализ его качества. | 1. По имеющимся данным составить прогноз процесса методом наименьших квадратов.<br>2. По имеющимся данным составить прогноз процесса методом регрессионного анализа                                                       |
| 3. Применение методов прогнозирования к социально-экономическим процессам |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. По данным изменения курса рубля к доллару составить долгосрочный прогноз.<br>2. Дана информация о темпах экономического роста стран Запада. Необходимо оценить и спрогнозировать дальнейшее поведение экономики стран. |

Составитель (и): Вякина Е.А., доцент