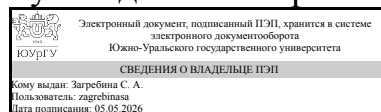


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования  
для направления 01.03.04 Прикладная математика

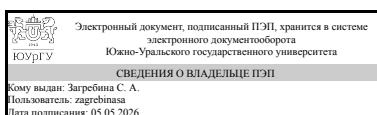
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

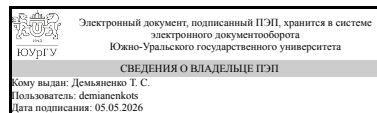
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.экон.н., доц., доцент



Т. С. Демьяненко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: Основной целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков полного цикла построения прогностических математических моделей: от первоначальной статистической обработки «сырых» данных до настройки, оценки адекватности и практического применения алгоритмов предсказания на основе классического анализа временных рядов. Основные задачи курса: Овладение методами предварительной обработки данных (обработка пропусков, работа с категориальными признаками с помощью фиктивных переменных). Применение статистических методов оценки данных (критерий Хи-квадрат Пирсона, дисперсионный анализ) и методов снижения размерности признакового пространства (метод главных компонент). Изучение свойств стационарности временных рядов, методов разведочного и автокорреляционного анализа. Практическое построение и валидация классических эконометрических моделей прогнозирования (модели авторегрессии AR, скользящего среднего MA, а также ARMA и ARIMA). Овладение алгоритмами математического выделения трендовой составляющей и моделирования сезонных колебаний при анализе прикладных задач.

### Краткое содержание дисциплины

1. Предобработка данных и статистический анализ. Очистка и трансформация данных, методы заполнения пропусков. Использование фиктивных (dummy) переменных. Применение критерия Хи-квадрат Пирсона и дисперсионного анализа (ANOVA). Выделение наиболее значимых факторов с помощью метода главных компонент (PCA). Оптимизация и методы регуляризации математических моделей.

2. Анализ и прогнозирование временных рядов. Разведочный анализ рядов, изучение свойств стационарности и методы приведения нестационарных рядов к стационарному виду. Анализ автокорреляционных функций. Математическое выделение трендовой составляющей и сезонных колебаний. Последовательное построение прогностических моделей: AR, MA, ARMA и ARIMA. Проверка прогностических моделей на адекватность.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем | Знает: основные средства математических и компьютерных методов прогнозирования<br>Умеет: выбирать, дорабатывать и применять математические и компьютерные методы прогнозирования<br>Имеет практический опыт: применения и проверки адекватности математических и компьютерных методов прогнозирования |
| ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                             | Знает: основные методы и средства математического и компьютерного прогнозирования<br>Умеет: применять и развивать методы математического и компьютерного                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ<br>Имеет практический опыт: использования методов математического и компьютерного прогнозирования для решения конкретных задач |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень последующих дисциплин, видов работ                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.25 Теория оптимизации,<br>1.О.21 Разностные численные методы,<br>1.О.22 Компьютерная алгебра,<br>1.О.20 Вычислительная математика,<br>ФД.05 Основы компьютерного моделирования,<br>1.О.24 Исследование операций и теория игр,<br>1.О.09 Математические основы компьютерной графики,<br>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр),<br>Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр) | 1.О.26 Теория оптимального управления в социально-экономических системах |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                        | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.21 Разностные численные методы                | Знает: основные математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач<br>Умеет: применять математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач<br>Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей численных методов для решения исследовательских и проектных задач |
| 1.О.09 Математические основы компьютерной графики | Знает: основные методы математического моделирования, используемые в компьютерной графике<br>Умеет: применять методы математического моделирования компьютерной графики и использовать их для решения задач профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ компьютерной графики                       |
| 1.О.22 Компьютерная алгебра                       | Знает: основные методы и средства компьютерной алгебры, основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа<br>Умеет: применять и развивать методы компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных                                                                                                                                |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | программ, применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа Имеет практический опыт: использования методов компьютерной алгебры с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ, использование методов алгебры, геометрии и математического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ФД.05 Основы компьютерного моделирования                         | Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования Умеет: применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования                                                                                                                                                                                                |
| 1.О.25 Теория оптимизации                                        | Знает: основные математические методы и модели теории оптимизации Умеет: применять методы и модели теории оптимизации, а также проверять адекватность полученных решений Имеет практический опыт: реализации и верификации адекватности полученных решений методами теории оптимизации                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.О.20 Вычислительная математика                                 | Знает: основные методы вычислительной математики Умеет: выбирать, дорабатывать и применять методы вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: реализации методов вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.О.24 Исследование операций и теория игр                        | Знает: основные математические методы и модели теории игр и исследования операций для решения исследовательских и проектных задач Умеет: применять математические методы и модели теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач                                                                                                                                            |
| Производственная практика (проектно-технологическая) (4 семестр) | Знает: принципы работы прикладных программ математического моделирования, способы создания и поддержки безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, телефоны служб спасения, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, основные способы использования современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий Умеет: применять методы математического моделирования с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ, создать безопасные условия жизнедеятельности |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | <p>в повседневной жизни и профессиональной деятельности, оказать первую доврачебную помощь в чрезвычайных ситуациях; , формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами, использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий, грамотно планировать распределение финансов в различных областях жизнедеятельности; прогнозировать и принимать обоснованные социально-экономические решения Имеет практический опыт: использования аналитических и научных пакетов прикладных программ математического моделирования, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности, самостоятельного принятия обоснованных экономических решений в своей жизнедеятельности</p>                                                                                                             |
| <p>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (2 семестр)</p> | <p>Знает: основные пакеты прикладных программ математического моделирования, основные способы управления временем при выполнении научно-исследовательской работы, основные способы использования программных средств информационно-коммуникационных технологий, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: применять методы математического моделирования для выполнения научно-исследовательской работы, формулировать цели, определять условия их достижения для реализации личностного и профессионального развития, использовать современные методы и программные средства для решения профессиональных задач , работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности с использованием прикладных программ математического моделирования, управления своим временем для выполнения научно-исследовательской работы, применения современных программных средств информационно-коммуникационных технологий</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 7                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                       |
| Подготовка к текущему контролю. Контрольная работа                         | 29,5        | 29,5                       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 24          | 24                         |
| Подготовка расчетной работы                                                | 16          | 16                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины             | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                              | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Предобработка данных и статистический анализ | 26                                        | 12 | 14 | 0  |
| 2         | Анализ и прогнозирование временных рядов     | 38                                        | 20 | 18 | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Обработка пропусков                                     | 2            |
| 2        | 1         | Хи-квадрат Пирсона                                      | 2            |
| 3        | 1         | Дисперсионный анализ                                    | 2            |
| 4        | 1         | Фиктивные переменные                                    | 2            |
| 5        | 1         | Метод главных компонент                                 | 2            |
| 6        | 1         | Регуляризация                                           | 2            |
| 7        | 2         | Разведочный анализ временных рядов                      | 2            |
| 8        | 2         | Стационарные ряды                                       | 2            |
| 9        | 2         | Приведение к стационарному виду                         | 2            |
| 10       | 2         | Автокорреляция                                          | 2            |
| 11       | 2         | AR модели                                               | 2            |
| 12       | 2         | MA модели                                               | 2            |
| 13       | 2         | Построение трендовой составляющей                       | 2            |
| 14       | 2         | Сезонные колебания                                      | 2            |
| 15       | 2         | ARMA и ARIMA модели                                     | 2            |
| 16       | 2         | Проверка на адекватность модели                         | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Подготовка БД (базы данных)                                         | 2            |
| 2         | 1         | ПЗ_1. Фиктивные переменные                                          | 6            |
| 3         | 1         | ПЗ_2. Метод главных компонент                                       | 6            |
| 4         | 2         | ПЗ_3. Временные ряды                                                | 6            |
| 5         | 2         | ПЗ_4. Автокорреляция, авторегрессия, скользящее среднее             | 6            |
| 6         | 2         | ПЗ_5. Аддитивная модель временного ряда                             | 6            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                        |                                                                                                                                                                |         |              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                            | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                     | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к текущему контролю.<br>Контрольная работа | Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Дополнительная ПУМД: [1] стр. 8-64, [2] параграф 4,5, [3] стр. 115-145, [4] параграф 3. ЭУМД: [1-5] | 7       | 29,5         |
| Подготовка к экзамену                                 | Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Дополнительная ПУМД: [1] стр. 8-64, [2] параграф 4,5, [3] стр. 115-145, [4] параграф 3. ЭУМД: [1-5] | 7       | 24           |
| Подготовка расчетной работы                           | Основная ПУМД: [1] глава 1,2, [2] глава 2, [3] стр. 15-67. Методические рекомендации для СРС. ЭУМД: [1-5]                                                      | 7       | 16           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                           | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Подготовка БД (базы данных)       | 1   | 5          | Критерии оценивания (макс. 5 баллов):<br>Данные собраны в полном объеме (2 балла)<br>2. Проведена первичная очистка и обработка пропусков (3 балла) | экзамен          |
| 2    | 7        | Текущий контроль | ПЗ_1. Фиктивные переменные        | 1   | 11         | Критерии оценивания (макс. 11 баллов):<br>Выбран корректный математический                                                                          | экзамен          |

|   |   |                          |                                                         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
|---|---|--------------------------|---------------------------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                         |   |    | аппарат (3 балла)<br>Расчеты выполнены без ошибок (4 балла)<br>Глубокая аргументированная интерпретация результатов (4 балла)                                                                                                                     |         |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | ПЗ_2. Метод главных компонент                           | 1 | 11 | Критерии оценивания (макс. 11 баллов):<br>1. Верно определено количество главных компонент (3 балла)<br>2. Отсутствие вычислительных ошибок (4 балла)<br>3. Экономическая интерпретация выделенных факторов (4 балла)                             | экзамен |
| 4 | 7 | Текущий контроль         | ПЗ_3. Временные ряды                                    | 1 | 11 | Критерии оценивания (макс. 11 баллов):<br>1. Построение графиков и разведочный анализ (3 балла)<br>2. Математически верная проверка на стационарность (4 балла)<br>3. Логичность выводов и наглядность таблиц (4 балла)                           | экзамен |
| 5 | 7 | Текущий контроль         | ПЗ_4. Автокорреляция, авторегрессия, скользящее среднее | 1 | 11 | Критерии оценивания (макс. 11 баллов):<br>1. Правильно определен порядок моделей AR/MA по коррелограммам (3 балла)<br>2. Построение модели без ошибок (4 балла)<br>3. Качественная интерпретация полученного прогноза (4 балла)                   | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль         | ПЗ_5. Аддитивная модель временного ряда                 | 1 | 11 | Критерии оценивания (макс. 11 баллов):<br>1. Корректное выделение трендовой и сезонной составляющей (4 балла)<br>2. Выполнение расчетов без ошибок (3 балла)<br>3. Проверка модели на адекватность и итоговые выводы (4 балла)                    | экзамен |
| 7 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                 | - | 40 | Билет состоит из теоретической и практической части:<br>1. Теоретический вопрос (до 15 баллов)<br>2. Практическая задача на построение прогноза (до 25 баллов).<br>Баллы ставятся за полноту раскрытия ответа и отсутствие математических ошибок. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                          | Критерии оценивания           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| экзамен                      | Форма проведения экзамена — письменная. Обучающийся должен подготовить аргументированные ответы на 5 вопросов | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | экзаменационного билета, охватывающих все разделы курса.<br>Продолжительность подготовки составляет 50 минут. В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе, прохождение процедуры экзамена не является обязательным для студентов, набравших достаточное количество баллов в ходе текущей семестровой аттестации (выставление оценки «автоматом»). | Положения |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                   | № КМ |   |   |   |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ОПК-2       | Знает: основные средства математических и компьютерных методов прогнозирования                                                                        |      | + | + |   | + |   | + |
| ОПК-2       | Умеет: выбирать, дорабатывать и применять математические и компьютерные методы прогнозирования                                                        |      | + |   |   | + |   | + |
| ОПК-2       | Имеет практический опыт: применения и проверки адекватности математических и компьютерных методов прогнозирования                                     |      |   |   |   | + |   | + |
| ОПК-3       | Знает: основные методы и средства математического и компьютерного прогнозирования                                                                     |      |   |   | + |   | + | + |
| ОПК-3       | Умеет: применять и развивать методы математического и компьютерного прогнозирования с применением аналитических и научных пакетов прикладных программ | +    |   | + | + |   | + | + |
| ОПК-3       | Имеет практический опыт: использования методов математического и компьютерного прогнозирования для решения конкретных задач                           |      |   |   | + |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ширяев, В. И. ЮУрГУ Управление фирмой : Моделирование, анализ, управление [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 061800 "Мат. методы в экономике" и другим экон. специальностям, по направлению "Прикладная математика" В. И. Ширяев, И. А. Баев, Е. В. Ширяев. - 2-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2009. - 271 с. ил. 22 см.
2. Экономический анализ: Ситуации, тесты, примеры, задачи, выбор оптимальных решений, финансовое прогнозирование : Учеб. пособие для вузов по экон. специальностям / М. И. Баканов, А. Д. Шеремет, Н. М. Заварихин и др.; Под ред. М. И. Баканова, А. Д. Шеремета. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 653,[1] с.
3. Введение в математическое моделирование : Учеб. пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М. : Логос, 2004. - 439 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Боровиков, В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде WINDOWS: Основы теории и интенсивная практика на компьютере Учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика". - М.: Финансы и статистика, 1999. - 437,[7] с. ил.

2. Гурлев В. Г. Денежная и банковская статистика. Математическое моделирование : учеб. пособие по специальности 38.05.01 "Экон. безопасность" / В. Г. Гурлев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон. безопасность ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 82, [1] с.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000566243](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566243)

3. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры : Моногр. / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр.. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Проблемы прогнозирования / Рос. акад. наук, Ин-т народнохозяйств. прогнозирования. М. : Интерпериодика , 1994-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Гусарова О.М. Математические методы прогнозирования. Методические указания по выполнению контрольной работы для самостоятельной работы студентов. - Смоленск, 2016

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Гусарова О.М. Математические методы прогнозирования. Методические указания по выполнению контрольной работы для самостоятельной работы студентов. - Смоленск, 2016

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 707<br>(1)  | Наличие ПК                                                                                                                                       |
| Лекции                          | 708a<br>(1) | Наличие проектора                                                                                                                                |