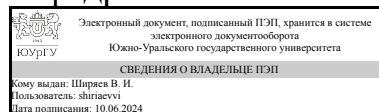


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



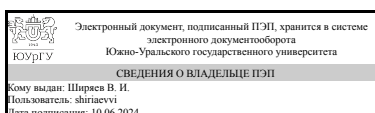
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.26.02 Математические модели объектов и процессов  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированные системы обработки информации и управления  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

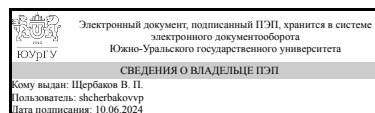
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: усвоение основ моделирования и идентификации объектов и процессов по экспериментальным данным во временной и частотной областях, методов и алгоритмов построения и реализации математических моделей объектов и систем на ЭВМ. Задачи: научить студентов использовать современные программные средства моделирования и идентификации для построения математических моделей объектов и процессов.

## Краткое содержание дисциплины

Лекции посвящены обзору методов построения математического описания подвижных объектов и технологических процессов, алгоритмов и методов идентификации во временной и частотной областях, компьютерному моделированию и идентификации одномерных и двумерных динамических объектов по известным математическим моделям в современных программных продуктах. Практические работы включают в себя составление аналитического описания сложных объектов с проведением моделирования и идентификации в различных программных продуктах.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ПК-1 Способен осваивать методики проектирования программного обеспечения   | Знает: методы и приемы формализации задач для автоматизированных систем обработки информации и управления<br>Умеет: проводить оценку и обоснование применяемых алгоритмов управления при проектировании компонентов автоматизированных систем обработки информации и управления<br>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов управления программными компонентами автоматизированных систем обработки информации и управления |
| ПК-3 Способность выполнять аналитические исследования при проектировании систем среднего и крупного масштаба и сложности | Знает: методы анализа математических моделей объектов и процессов<br>Умеет: решать задачи аналитического характера при исследовании объектов и процессов<br>Имеет практический опыт: работы в программных продуктах при моделировании объектов и процессов   |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Теория, методы и средства параллельной обработки информации,<br>Спецглавы теории автоматического управления, | Не предусмотрены                            |

|   |  |
|---|--|
| <p>Математическая логика и теория алгоритмов,<br/> Введение в профиль,<br/> Современные средства программирования систем управления,<br/> Практикум по виду профессиональной деятельности,<br/> Алгоритмы и методы представления графической информации,<br/> Архитектура ЭВМ,<br/> Структуры и алгоритмы обработки данных,<br/> Формализация информационных представлений и преобразований,<br/> Основы математического программирования,<br/> Основы технологии интернета вещей,<br/> Базы данных,<br/> Системы аналитических вычислений,<br/> Основы автоматизированного проектирования,<br/> Основы теории булевых функций,<br/> Хранилища данных,<br/> Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p> |  |
|---|--|

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

| Дисциплина   | Требования   |
|--|--|
| Формализация информационных представлений и преобразований | <p>Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики</p> |
| Основы технологии интернета вещей                          | <p>Знает: возможности и особенности современных и перспективных технологий интернета вещей Умеет: проводить сбор и систематизацию требований к программно-аппаратной архитектуре интернета вещей; выявлять взаимосвязи и документировать требования к программно-аппаратной архитектуре интернета вещей; выработать варианты реализации требований к программно-аппаратной архитектуре интернета вещей Имеет практический опыт:</p>  |
| Хранилища данных   | <p>Знает: основы проектирования и использования хранилищ данных Умеет: использовать</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>программные средства для построения современных хранилищ данных, а также извлечения информации из хранилищ данных для последующего анализа Имеет практический опыт: проектирование хранилищ данных</p>  |
| <p>Теория, методы и средства параллельной обработки информации</p> | <p>Знает: способы организации современных многопроцессорных вычислительных систем; технологию проектирования параллельных алгоритмов; методы и средства разработки параллельных программ Умеет: применять на практике методы и средства разработки параллельных программ Имеет практический опыт: разработки параллельных программ с использованием стандарта OpenMP</p>   |
| <p>Введение в профиль</p>  | <p>Знает: объекты профессиональной деятельности Умеет: применять методы сбора, систематизации и анализа информации об объектах профессиональной деятельности Имеет практический опыт: систематизации и анализа информации об информационном, программном и техническом обеспечении автоматизированных систем обработки информации и управления</p>   |
| <p>Основы теории булевых функций</p>                               | <p>Знает: теоретические основы и понятийный аппарат алгебры логики; формы представления логических функций Умеет: анализировать и исследовать логические формулы; строить таблицы истинности; проводить тождественные преобразования логических формул на основе законов алгебры логики; переводить логические функции в заданный базис; минимизировать логические функции Имеет практический опыт: применения карт Карно для минимизации булевых функций</p>            |
| <p>Алгоритмы и методы представления графической информации</p>     | <p>Знает: методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения Умеет: выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений Имеет практический опыт: разработки и согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения</p> |
| <p>Математическая логика и теория алгоритмов</p>                   | <p>Знает: теоретические основы математической логики и теории алгоритмов; алгоритмические системы и их характеристики; методы и приемы формализации задач; методы построения рассуждений и логических конструкций; методы формального представления и построения алгоритмов Умеет: строить формальные доказательства и выводы; переводить на формальный язык содержательные математические утверждения; проверять</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | истинность утверждений, записанных на формальном языке; вырабатывать варианты реализации алгоритмов решения задач Имеет практический опыт: решения проблемных задач, требующих применение логико-математического аппарата  |
| Основы автоматизированного проектирования               | Знает: методы и средства автоматизированного проектирования систем управления Умеет: решать задачи проектирования автоматизированных систем управления с использованием программных продуктов Имеет практический опыт: работы в программных продуктах проектирования автоматизированных систем управления  |
| Базы данных   | Знает: архитектуру современных СУБД и их основные характеристики, методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев Умеет: анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в ней Имеет практический опыт: разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей   |
| Структуры и алгоритмы обработки данных                  | Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию Имеет практический опыт: применение наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных  |
| Современные средства программирования систем управления | Знает: методы проектирования программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления Умеет: применять средства проектирования программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления Имеет практический опыт: работы в современных продуктах программирования систем управления   |
| Архитектура ЭВМ   | Знает: основные свойства хабовой архитектуры компьютера; принципы работы и взаимодействие архитектурных компонентов компьютера общего назначения; принципы микропрограммной реализации команд; команды, этапы их выполнения; системы команд; организацию памяти компьютеров; принципы информационного обмена; интерфейсы (внутренние и внешние); взаимодействие с периферийными устройствами; возможности типовой информационной системы Умеет: описывать работу и взаимодействие компонентов архитектуры; в том числе на языке высокого уровня; анализировать исходную документацию |

|   |  |
|---|--|
|   | Имеет практический опыт: описания функционирования компонентов архитектуры; анализа функциональных и нефункциональных требований к информационным системам   |
| Системы аналитических вычислений                | Знает: методы решения задач профессиональной деятельности с применением систем аналитических вычислений Умеет: решать задачи профессиональной деятельности в современных программных продуктах аналитических вычислений Имеет практический опыт: использования программных средств для выполнения аналитических вычислений при решении задач профессиональной деятельности   |
| Практикум по виду профессиональной деятельности | Знает: основные принципы разработки компонентов автоматизированных систем обработки информации и управления Умеет: использовать программные средства для решения практических задач по разработке моделей компонентов автоматизированных систем обработки информации и управления Имеет практический опыт: использования существующих типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления   |
| Основы математического программирования         | Знает: методы математического программирования решения основных классов экстремальных и оптимизационных задач Умеет: решать задачи профессиональной деятельности методами линейного, нелинейного и динамического программирования Имеет практический опыт: решения задач профессиональной деятельности в современных программных продуктах математического программирования  |
| Спецглавы теории автоматического управления     | Знает: формы записи моделей объектов и систем в векторно-матричной форме, особенности нелинейных математических моделей автоматизированных систем, методы анализа устойчивости нелинейных систем, методы синтеза систем управления по заданным показателям качества Умеет: представлять динамику автоматизированной системы в векторно-матричной форме, исследовать управляемость и наблюдаемость системы управления во временной области с помощью переменных состояния, анализировать устойчивость и качество нелинейных систем, синтезировать системы управления с заданными показателями качества Имеет практический опыт: сбора и анализа информации по объектам и процессам с целью проведения последующих работ по их автоматизации, проектирования корректирующих устройств по заданным показателям качества системы с обоснованием принимаемого проектного решения по |

|   |  |
|---|--|
|   | результатам проведения вычислительного эксперимента  |
| Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр) | Знает: виды объектов профессиональной деятельности и методы их исследования Умеет: применять программные средства для решения исследовательских задач Имеет практический опыт: исследования объектов профессиональной деятельности с использованием математических моделей |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 10                                 |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 144         | 144                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 16          | 16                                 |  |
| Лекции (Л)   | 8           | 8                                  |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8           | 8                                  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 117,5       | 117,5                              |  |
| Подготовка к экзамену  | 9,5         | 9,5                                |  |
| Подготовка к практическим занятиям   | 8           | 8                                  |  |
| Выполнение заданий и подготовка отчетов                                    | 100         | 100                                |  |
| 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         | Математические модели объектов и процессов | 16  | 8 | 8  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                          | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Математические модели подвижных объектов   | 2            |
| 2        | 1         | Математические модели технологических процессов                                  | 2            |
| 3        | 1         | Алгоритмы идентификации одномерных динамических объектов                         | 1            |
| 4        | 1         | Алгоритмы идентификации многомерных динамических объектов                        | 1            |
| 5        | 1         | Методы оценки параметров моделей объектов и процессов в режиме реального времени | 1            |
| 6        | 1         | Методы адаптивного управления объектами и процессами                             | 1            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Моделирование систем управления подвижными объектами                | 2            |
| 2         | 1         | Моделирование систем управления технологическими процессами         | 2            |
| 3         | 1         | Идентификация одномерных линейных динамических объектов и систем    | 2            |
| 4         | 1         | Идентификация многомерных линейных динамических объектов и систем   | 2            |

## 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 экзамену                   | 1. Плотникова, Н. В. Математические модели объектов и процессов, их моделирование и идентификация - с. 4-23.<br>2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций - с. 7-23; с. 24-56. 3. Задорожная, Н.М. Основы теории и проектирования систем управления. Методология. Математические модели - с. 7-27. 4. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация - глава 1, с. 9-20; глава 2, с. 23-36; глава 6, с. 239-246. 5. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов - глава 1, с. 6-24. | 10      | 9,5          |
| Подготовка к практическим занятиям      | 1. Плотникова, Н. В. Математические модели объектов и процессов, их моделирование и идентификация - с. 4-23.<br>2. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов - глава 1, с. 6-24; глава 7, с. 100-115; глава 8, с. 116-129; глава 9, с. 130-132; глава 10, с. 133-134; глава 11, с. 135-137; глава 12, с. 138-148. 3. Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие - с. 4-24.   | 10      | 8            |
| Выполнение заданий и подготовка отчетов | 1. Плотникова, Н. В. Математические модели объектов и процессов, их моделирование и идентификация - с. 4-23.<br>2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и  | 10      | 100          |



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций - с. 7-23; с. 24-56. 3. Задорожная, Н.М. Основы теории и проектирования систем управления. Методология. Математические модели - с. 7-27. 4. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация - глава 1, с. 9-20; глава 2, с. 23-36; глава 6, с. 239-246. 5. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов - глава 1, с. 6-24; глава 7, с. 100-115; глава 8, с. 116-129; глава 9, с. 130-132; глава 10, с. 133-134; глава 11, с. 135-137; глава 12, с. 138-148. 6. Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие - с. 4-24. 7. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB - с. 41-49; с. 164-172.</p> |  |  |
|--|--|--|--|

## 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    | 10       | Текущий контроль | Решение задачи № 1                | 0,25 | 5          | <p>Обучающийся получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения задания обучающийся представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;<br/> 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;<br/> 3 балла за правильное выполнение 60% работы;<br/> 2 балла за правильное выполнение 40%</p> | экзамен          |

|   |    |                  |                    |      |   |   |         |
|---|----|------------------|--------------------|------|---|---|---------|
|   |    |                  |                    |      |   | работы;<br>1 балл за правильное выполнение 30% работы;<br>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.   |         |
| 2 | 10 | Текущий контроль | Решение задачи № 2 | 0,25 | 5 | Обучающийся получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения задания обучающийся представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:<br>5 баллов за выполнение работы без ошибок;<br>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;<br>3 балла за правильное выполнение 60% работы;<br>2 балла за правильное выполнение 40% работы;<br>1 балл за правильное выполнение 30% работы;<br>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. | экзамен |
| 3 | 10 | Текущий контроль | Решение задачи № 3 | 0,25 | 5 | Обучающийся получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения задания обучающийся представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:<br>5 баллов за выполнение работы без ошибок;<br>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;<br>3 балла за правильное выполнение 60% работы;<br>2 балла за правильное выполнение 40% работы;<br>1 балл за правильное выполнение 30% работы;<br>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. | экзамен |
| 4 | 10 | Текущий контроль | Решение задачи № 4 | 0,25 | 5 | Обучающийся получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения задания обучающийся представляет преподавателю  | экзамен |

|   |    |                          |                        |   |   |   |         |
|---|----|--------------------------|------------------------|---|---|---|---------|
|   |    |                          |                        |   |   | результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.<br>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:<br>5 баллов за выполнение работы без ошибок;<br>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;<br>3 балла за правильное выполнение 60% работы;<br>2 балла за правильное выполнение 40% работы;<br>1 балл за правильное выполнение 30% работы;<br>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.   |         |
| 5 | 10 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа | - | 5 | Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса из перечня. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы.<br>Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе.<br>5 баллов - правильные ответы;<br>4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями;<br>3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками;<br>2 балла - ответы с ошибками;<br>1 балл - ответы с грубыми ошибками;<br>0 баллов - неверные ответы. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--|---|
| экзамен                      | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

|             |                     |      |   |   |   |   |
|-------------|---------------------|------|---|---|---|---|
| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |   |   |   |   |
|             |                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |

|      |  |    |    |    |    |
|------|--|----|----|----|----|
| ПК-1 | Знает: методы и приемы формализации задач для автоматизированных систем обработки информации и управления  | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-1 | Умеет: проводить оценку и обоснование применяемых алгоритмов управления при проектировании компонентов автоматизированных систем обработки информации и управления | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: разработки алгоритмов управления программными компонентами автоматизированных систем обработки информации и управления                    | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-3 | Знает: методы анализа математических моделей объектов и процессов  | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-3 | Умеет: решать задачи аналитического характера при исследовании объектов и процессов  | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: работы в программных продуктах при моделировании объектов и процессов   | ++ | ++ | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

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

1. Методические указания по освоению дисциплины "Математические модели объектов и процессов" (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Математические модели объектов и процессов" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

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

1. Методические указания по освоению дисциплины "Математические модели объектов и процессов" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------------------|----------------------------|

|   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
|   |                           | форме   |  |
| 1 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Плотникова, Н. В. Математические модели объектов и процессов, их моделирование и идентификация [Текст] : учеб. пособие по направлению 09.04.01 "Информатика и вычисл. техника" и др. / Н. В. Плотникова, В. П. Щербаков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. — 23 с.<br><a href="http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555295">http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555295</a> |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Э. Плохотников. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 628 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/92996">https://e.lanbook.com/book/92996</a>  |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Задорожная, Н.М. Основы теории и проектирования систем управления. Методология. Математические модели [Электронный ресурс] : методические указания / Н.М. Задорожная. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 36 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/103603">https://e.lanbook.com/book/103603</a>   |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/103190">https://e.lanbook.com/book/103190</a>  |
| 5 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a>   |
| 6 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие / В.П. Щербаков, О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 32 с.<br><a href="http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555207">http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000555207</a>  |
| 7 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/104954">https://e.lanbook.com/book/104954</a>   |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

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 | 629    | ЭВМ с системой "Персональный Виртуальный Компьютер" (ЮУрГУ)  |

