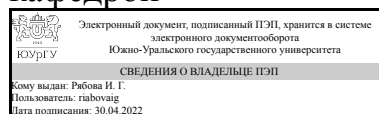


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



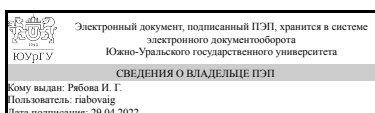
И. Г. Рябова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.05 Теория автоматического управления  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

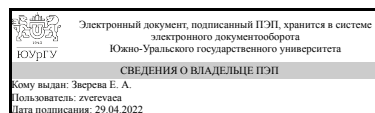
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
к.филос.н., доц.



И. Г. Рябова

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Е. А. Зверева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Формирование общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области управления, и практических навыков, позволяющих творчески свои знания для разработки автоматических систем управления. Задачи дисциплины: Научить студентов разбираться: - в принципах работы систем автоматического управления; - общих законах построения систем управления; - методах анализа линейных, нелинейных систем управления; - способах оценки устойчивости, качества и точности автоматических систем управления; - методах синтеза систем управления с желательными свойствами.

## Краткое содержание дисциплины

Курс состоит из 3 основных частей - лекционный курс, практические и лабораторные занятия. На лекциях студенты изучают теоретические основы построения систем автоматического управления, методы их математического описания, анализа и синтеза. Целью практических занятий является научиться рассчитывать динамические свойства элементов системы, преобразовывать алгоритмические схемы САУ. Цель лабораторного практикума заключается в получении практических навыков проведения анализа систем автоматического управления при помощи компьютерных программ моделирования систем. Основные темы: структура и алгоритмы системы управления, математическое описание САУ, преобразование алгоритмических структурных схем управления, методы анализа устойчивости и качества систем управления, синтез САУ.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 Способен к применению методов концептуального, математического и функционального моделирования при проектировании и разработке программно-аппаратных комплексов | Знает: методики оценки свойств системы управления, методы обеспечения требуемых заказчиком свойств системы<br>Умеет: описывать принцип работы системы, анализировать работу системы управления, оценивать влияние возможных изменений на качество системы, выбирать наиболее эффективный вариант реализации запроса на качество системы<br>Имеет практический опыт: выполнения вычислительных экспериментов и анализ их результатов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ                              |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование | Исследование операций, Интеллектуальные технологии обработки информации, |

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

| Дисциплина                                                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование | <p>Знает: базовые методы 3D-моделирование и автоматизированного проектирования для проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов., основные типы машинной графики, системы цвета, методы представления научно-технических расчетов и презентации проектов, 2D моделирование и основы оформления чертежей по ЕСКД, 3D моделирование и основы создания сборок и наложения зависимостей, способы художественного 3D моделирования, основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования</p> <p>Умеет: использовать методы 3D-моделирование и автоматизированного проектирования для проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов., распознавать различные типы графических объектов и выбирать программное обеспечение для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать программное обеспечение для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать программное обеспечение для презентации проектов и научно-технических расчетов</p> <p>Имеет практический опыт: работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение для проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов., работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, работы с программным обеспечением 2D и 3D анимации, работы с программным обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение.</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 12,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 6                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                        |
| Аудиторные занятия:                                                        | 12          | 12                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 4           | 4                          |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 4           | 4                          |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 87,5        | 87,5                       |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                            |
| Подготовка к лабораторным и практическим занятиям                          | 69,5        | 69,5                       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 18          | 18                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                        |
| 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         | Основные понятия и методы теории управления (ТУ). Классификация САУ. | 1                                         | 1   | 0  | 0   |
| 2         | Математическое описание систем автоматического управления            | 2,5                                       | 1   | 1  | 0,5 |
| 3         | Характеристики и модели типовых динамических звеньев                 | 2                                         | 0,5 | 0  | 1,5 |
| 4         | Преобразование алгоритмических структурных схем АСУ                  | 1                                         | 0   | 1  | 0   |
| 5         | Анализ устойчивости линейных систем                                  | 2,5                                       | 0,5 | 1  | 1   |
| 6         | Оценка качества управления в АСУ                                     | 3                                         | 1   | 1  | 1   |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Объект, предмет и цель изучения теории управления. Место ТАУ среди других наук, современные тенденции в автоматизации производства. Основной метод исследования в ТАУ и общие принципы построения систем управления. Классификация автоматических систем управления                                                                               | 1            |
| 2        | 2         | Особенности передаточных свойств элементов САУ. Характеристики воздействий и сигналов в САУ. Статические и динамические характеристики элементов САУ. Дифференциальные уравнения описания элементов САУ. Временные характеристики описания элементов системы. Передаточная функция. Частотные характеристики описания элементов систем управления | 1            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3 | 3 | Типовых динамические звенья. Классификация типовых динамических звеньев. Модели инерционных статических объектов управления                                                                                                                                                                                                                    | 0,5 |
| 4 | 5 | Понятие устойчивости АСУ. Общее математическое условие устойчивости. Критерии анализа устойчивости АСУ. Области устойчивости САУ и их определение, влияние структуры и параметров САУ на ее устойчивость                                                                                                                                       | 0,5 |
| 5 | 6 | Понятие качества управления САУ. Показатели характеризующие качество управления АСУ в статическом режиме. Показатели характеризующие качество управления САУ в переходном динамическом режиме. Показатели характеризующие качество управления АСУ в установившемся режиме. Интергральные показатели качества САУ. Основные понятия синтеза АСУ | 1   |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Математические методы описания систем управления                    | 1            |
| 2         | 4         | Преобразование структурных схем САУ                                 | 1            |
| 3         | 5         | Алгебраические методы расчета устойчивости САУ                      | 1            |
| 4         | 6         | Расчеты точности управления АСУ                                     | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Знакомство с программой VisSim.                         | 0,5          |
| 1         | 3         | Исследование типовых динамических звеньев               | 0,5          |
| 2         | 3         | Частотный анализ типовых динамических звеньев           | 1            |
| 3         | 5         | Анализ устойчивости линейных систем управления          | 1            |
| 4         | 6         | Анализ качества линейных систем управления              | 1            |

## 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 лабораторным и практическим занятиям | основная и дополнительная, методическая литература                         | 6       | 69,5         |
| Подготовка к экзамену                             | основная и дополнительная литература                                       | 6       | 18           |

## 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 | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитыва- |
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|

|   |   |                  |                                                   |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   |   |                  | мероприятия                                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ется в<br>ПА |
| 1 | 6 | Текущий контроль | Оценка выполнения и защиты лабораторных работ 1-4 | 2 | 20 | <p>К защите принимается полностью выполненная работа, по которой оформлен отчет</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работа выполнена верно, уверенная защита - 5 баллов</li> <li>-работа выполнена с незначительными ошибками, получены ответы почти на все вопросы при защите - 4 балла</li> <li>-работа выполнена, но имеются грубые ошибки, ответы на вопросы вызывают некоторые затруднения -3 балла</li> <li>-работа не выполнена - 0 баллов</li> </ul> | экзамен      |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Оценка практических работ 1-4                     | 2 | 20 | <p>К защите принимается полностью выполненная работа, по которой оформлен отчет</p> <p>Защита практической работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-работа выполнена верно - 5 баллов</li> <li>-работа выполнена с незначительными ошибками - 4 балла</li> <li>-работа выполнена, но имеются грубые ошибки -3 балла</li> <li>-работа не выполнена. либо выполнена неверно - 0 баллов</li> </ul>                                                                                              | экзамен      |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Тестирование                                      | 4 | 5  | Отлично: выставляется за полностью раскрытые вопросы на высоком качественном уровне/86–100% ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен      |

|   |   |                          |         |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |     | на вопросы теста<br>Хорошо: выставляется в том случае, если вопросы раскрыты хорошо с достаточной степенью полноты и содержательности./73–85 % ответов на вопросы теста<br>Удовлетворительно: выставляется, если имеются определенные замечания по полноте и содержанию ответа на вопросы билета/50–72 % ответов на вопросы теста<br>Неудовлетворительно: выставляется, если содержание ответов не совпадает с поставленными вопросами или отсутствуют ответы на вопросы/50 % ответов на вопросы теста |         |
| 4 | 6 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 100 | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Для допуска к экзамену необходимо посещать занятия, сдать задания текущего контроля (лабораторные работы). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На экзамене можно набрать максимум 5 баллов, для этого необходимо ответить на вопросы билета и решить практическую задачу | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 |
| ПК-6        | Знает: методики оценки свойств системы управления, методы обеспечения требуемых заказчиком свойств системы                                                                                                                | +    | + | + | + |
| ПК-6        | Умеет: описывать принцип работы системы, анализировать работу системы управления, оценивать влияние возможных изменений на качество системы, выбирать наиболее эффективный вариант реализации запроса на качество системы | +    | + | + | + |
| ПК-6        | Имеет практический опыт: выполнения вычислительных экспериментов и анализ их результатов                                                                                                                                  | +    | + |   | + |

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:

1. Чернецкая, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Текст]: учеб. пособие / И.В. Чернецкая. - Нижневартовск, 2004. - 65 с.
2. Кочетков, В.П. Основы теории управления [Текст]: учеб. пособие / В.П. Кочетков. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 411 с. - ISBN 978-5-222-18884-2.
3. Никулин, Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем [Текст]: учеб. пособие / Е.А. Никулин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 640 с. - ISBN 978-5-94157-440-7.
4. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Текст] / В.И. Мирошник. - СПб.: Питер, 2005. - 333 с.: ил. - ISBN 5-469-00350-7.

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

Не предусмотрены

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

1. Теория управления: методические указания к выполнению курсовой работы для направлений Приборостроение, Информатика и вычислительная техника / сост. Е.А. Зверева. – Нижневартовск, 20.22 – 114 с.

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

1. Теория управления: методические указания к выполнению курсовой работы для направлений Приборостроение, Информатика и вычислительная техника / сост. Е.А. Зверева. – Нижневартовск, 20.22 – 114 с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Руководство к лабораторным работам в пакетах Electronics Workbench и VisSim : методические указания / составитель Б. А. Татаринович. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166504">https://e.lanbook.com/book/166504</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.       |
| 2 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5816-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145842">https://e.lanbook.com/book/145842</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная                           | Аббасова, Т. С. Теория автоматического управления : учебное пособие / Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов ; под                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | система<br>издательства<br>Лань                   | редакцией Т. С. Аббасовой. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5-4499-0608-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149439">https://e.lanbook.com/book/149439</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                               |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ивченко, В. Д. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / В. Д. Ивченко, В. Н. Арбузов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 275 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167590">https://e.lanbook.com/book/167590</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие для вузов / А. А. Первозванский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8780-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180825">https://e.lanbook.com/book/180825</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Новосельцева, М. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / М. А. Новосельцева. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 327 с. — ISBN 978-5-8353-2762-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/186346">https://e.lanbook.com/book/186346</a> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                   |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(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 |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия            |        | Компьютерный класс с установленным ПО                                                                                                            |
| Лекции                          |        | Лекционная аудитория, оснащенная проектором, экраном, ПК.                                                                                        |
| Практические занятия и семинары |        | Компьютерный класс с установленным ПО: MathCad.                                                                                                  |