

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 22.06.2022 14:22:33  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe71d3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

20 22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.22 Многомерные и многосвязные системы управления

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302\_22\_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 8

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 8 (4.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 12      |     |       |     |
| Неделя                                    | 12      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Лабораторные                              | 12      | 12  | 12    | 12  |
| Практические                              | 12      | 12  | 12    | 12  |
| В том числе инт.                          | 13      | 13  | 13    | 13  |
| В том числе в форме<br>практ.подготовки   | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Итого ауд.                                | 48      | 48  | 48    | 48  |
| Контактная работа                         | 48      | 48  | 48    | 48  |
| Сам. работа                               | 60      | 60  | 60    | 60  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Крумин О.К.

Рабочая программа дисциплины



### Многомерные и многосвязные системы управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Управления в технических системах

Протокол от 30 марта 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022 - 2026 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.



Председатель МКФ

110 08 апреля 2022 г.



Ответственный за реализацию ОПОП

  
(подпись)

Григорьева ТА  
(ФИО)

Директор библиотеки

  
(подпись)

Сайкин С.В.  
(ФИО)

№ регистрации

429  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Управления в технических системах**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Изложение базовых принципов математического моделирования многомерных систем для обеспечения желаемых динамических свойств; умение применять полученные знания и навыки при проектировании многоканальных систем передачи и коммутации. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |         |
|--------------------|--|---------|
| Цикл (раздел) ООП: |  | Б1.В.22 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |         |
| 2.1.1              | Основы теории автоматического управления   |         |
| 2.1.2              | Теория вероятностей и математическая статистика  |         |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |         |
| 2.2.1              | Производственная (преддипломная) практика  |         |
| 2.2.2              | Проектирование и эксплуатация систем передачи  |         |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |   |
|---|---|
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b> |   |
| Индикатор 1   | УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.   |
| <b>ПК-3: Способен к сбору, анализу и обработке статистической информации по работе с телекоммуникационным оборудованием</b>                 |   |
| Индикатор 1   | ПК-3.4. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет устойчивости систем телекоммуникаций. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |   |  |
|------------|---|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |  |
| 3.1.1      | системный подход для решения поставленных задач; основные положения теории многомерных и многосвязных систем управления   |  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |  |
| 3.2.1      | проводить технико-экономическое обоснование проектных расчётов с использованием современных подходов и методов; анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет устойчивости систем телекоммуникаций. |  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |  |
| 3.3.1      | навыками поиском необходимой информации, её критическим анализом и синтезом информации, полученной из разных источников; приёмами проектирования многомерных и многосвязных моделей реальных объектов связи.  |  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                 | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Понятие многомерной и многосвязной системы</b> |                |       |             |            |            |            |
| 1.1         | Лек         | Основные определения  | 8              | 1     | ПК-3        | Л1.1Л2.4   | 0          | ПК-3.4     |
| 1.2         | Лек         | Качество переходных процессов                               | 8              | 1     | ПК-3        | Л1.1Л2.4   | 0          | ПК-3.4     |
| 1.3         | Ср          |   | 8              | 5     | ПК-3        | Л1.1Л2.4   | 0          | ПК-3.4     |
| 1.4         | Зачёт       |   | 8              | 4     | ПК-3        | Л1.1Л2.4   | 0          | ПК-3.4     |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Граф системы управления</b>                    |                |       |             |            |            |            |
| 2.1         | Лек         | Структурные схемы и графы                                   | 8              | 1     | УК-1        | Л1.2Л2.2   | 0          | УК-1.2     |
| 2.2         | Лек         | Понятие многосвязности системы                              | 8              | 1     | ПК-3        | Л1.1Л2.4   | 0          | ПК-3.4     |

|     |        |  |   |   |      |                  |   |   |
|-----|--------|--|---|---|------|------------------|---|---|
| 2.3 | Лек    | Формула Мейсона  | 8 | 2 | УК-1 | Л1.2Л2.2         | 2 | УК-1.2,<br>лекция с<br>разбором<br>конкретных<br>ситуаций |
| 2.4 | Лаб    | Расчёт нормального режима работы электропередачи   | 8 | 4 | УК-1 | Л2.3Л3.1         | 3 | УК-1.2,<br>сотрудниче<br>ство в малых<br>группах          |
| 2.5 | Ср     |  | 8 | 5 | УК-1 | Л1.2Л2.2         | 0 | УК-1.2  |
| 2.6 | Зачёт  |  | 8 | 4 | УК-1 | Л1.2Л2.2         | 0 | УК-1.2  |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Моделирование в переменных состояния</b>  |   |   |      |                  |   |   |
| 3.1 | Лек    | Моделирование в переменных состояния   | 8 | 3 | УК-1 | Л1.1<br>Л1.3Л2.1 | 0 | УК-1.2  |
| 3.2 | Лаб    | Построение угловой характеристики активной мощности электропередачи                                    | 8 | 4 | УК-1 | Л2.3Л3.1         | 0 | УК-1.2  |
| 3.3 | Ср     |  | 8 | 4 | УК-1 | Л1.1<br>Л1.3Л2.1 | 0 | УК-1.2  |
| 3.4 | Зачёт  |  | 8 | 4 | УК-1 | Л1.1<br>Л1.3Л2.1 | 0 | УК-1.2  |
|     | Раздел | <b>Раздел 4. Схемы моделирования для перехода от передаточных функций к векторно-матричным моделям</b> |   |   |      |                  |   |   |
| 4.1 | Лек    | Схемы моделирования для перехода от передаточных функций к векторно-матричным моделям                  | 8 | 3 | УК-1 | Л1.3Л2.1<br>Э1   | 0 | УК-1.2  |
| 4.2 | Лаб    | Расчёт частных производных по параметрам регулирования   | 8 | 4 | УК-1 | Л2.3Л3.1         | 0 | УК-1.2  |
| 4.3 | Ср     |  | 8 | 4 | УК-1 | Л1.3Л2.1<br>Э1   | 0 | УК-1.2  |
| 4.4 | Зачёт  |  | 8 | 4 | УК-1 | Л1.3Л2.1<br>Э1   | 0 | УК-1.2  |
|     | Раздел | <b>Раздел 5. Решение уравнений состояния</b>   |   |   |      |                  |   |   |
| 5.1 | Лек    | Метод преобразования Лапласа   | 8 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2        | 1 | ПК-3.4,<br>лекция с<br>разбором<br>конкретных<br>ситуаций |
| 5.2 | Лек    | Метод разложения в бесконечный ряд   | 8 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2        | 1 | ПК-3.4,<br>лекция с<br>разбором<br>конкретных<br>ситуаций |
| 5.3 | Лек    | Передаточные функции   | 8 | 1 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2        | 0 | ПК-3.4  |
| 5.4 | Пр     | Составление дифференциальных уравнений Горева-Парка для электромеханических процессов                  | 8 | 4 | ПК-3 | Л2.3Л3.1         | 0 | ПК-3.4  |
| 5.5 | Ср     |  | 8 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2        | 0 | ПК-3.4  |
| 5.6 | Зачёт  |  | 8 | 4 | ПК-3 | Л1.1 Л1.2        | 0 | ПК-3.4  |
|     | Раздел | <b>Раздел 6. Модели дискретных систем в переменных состояния</b>                                       |   |   |      |                  |   |   |
| 6.1 | Лек    | Переменные состояния   | 8 | 1 | ПК-3 |                  | 0 | ПК-3.4  |

|     |        |   |   |   |      |                |   |  |
|-----|--------|---|---|---|------|----------------|---|--|
| 6.2 | Лек    | Решение уравнений состояния   | 8 | 2 | ПК-3 |                | 0 | ПК-3.4                                 |
| 6.3 | Пр     | Исследование динамических свойств электропередачи без учёта действия АРВ-СД       | 8 | 3 | ПК-3 | Л2.3Л3.1       | 3 | ПК-3.4, сотрудничество в малых группах |
| 6.4 | Ср     |   | 8 | 2 | ПК-3 |                | 0 | ПК-3.4                                 |
| 6.5 | Зачёт  |   | 8 | 4 | ПК-3 |                | 0 | ПК-3.4                                 |
|     | Раздел | <b>Раздел 7. Управляемость. Наблюдаемость. Вырожденность передаточной функции</b> |   |   |      |                |   |  |
| 7.1 | Лек    | Управляемость   | 8 | 1 | УК-1 |                | 0 | УК-1.2                                 |
| 7.2 | Лек    | Наблюдаемость   | 8 | 1 | УК-1 |                | 0 | УК-1.2                                 |
| 7.3 | Лек    | Вырожденность передаточной функции  | 8 | 1 | УК-1 |                | 0 | УК-1.2                                 |
| 7.4 | Пр     | Исследование динамических свойств электропередачи с учётом действия АРВ-СД        | 8 | 2 | УК-1 | Л2.3Л3.1<br>Э1 | 0 | УК-1.2                                 |
| 7.5 | Ср     |   | 8 | 3 | УК-1 |                | 0 | УК-1.2                                 |
| 7.6 | Зачёт  |   | 8 | 3 | УК-1 |                | 0 | УК-1.2                                 |
|     | Раздел | <b>Раздел 8. Критерии качества систем управления</b>                              |   |   |      |                |   |  |
| 8.1 | Лек    | Постановка задачи   | 8 | 1 | ПК-3 | Л1.3           | 0 | ПК-3.4                                 |
| 8.2 | Лек    | Оптимальное распределение полюсов системы управления                              | 8 | 2 | ПК-3 | Л1.3           | 0 | ПК-3.4                                 |
| 8.3 | Пр     | Построение области Д-разбиения  | 8 | 3 | ПК-3 | Л2.3Л3.1       | 3 | ПК-3.4, сотрудничество в малых группах |
| 8.4 | Ср     |   | 8 | 3 | ПК-3 | Л1.3           | 0 | ПК-3.4                                 |
| 8.5 | Зачёт  |   | 8 | 3 | ПК-3 | Л1.3           | 0 | ПК-3.4                                 |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция с разбором конкретных ситуаций)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1

1. Приведите принципиальную схему электропередачи (ЭП).

2. Исходя из векторной диаграммы, напишите выражения для определения продольной и поперечной составляющих напряжения генератора.

Лабораторная работа №2

1. Нарисуйте угловую характеристику активной мощности ЭП и, исходя из неё, дайте определение колебательной статической устойчивости.

2. Что характеризует точка пересечения мощности турбины  $P_n$  и мощности генератора  $P_g$ ?

Лабораторная работа №3

1. По какой из частных производных по параметрам регулирования можно судить об устойчивости системы и почему?

Вопросы к защите практических занятий

Практическое занятие №1

1. Запишите линейные дифференциальные уравнения движения в форме Коши.

2. Назовите величины, входящие в форму Коши, применительно к исследуемой ЭП.

Практическое занятие №2

1. Что характеризует характеристический полином (ХП) системы, каким образом он находится?

2. Что характеризуют частотные характеристики (ЧХ) параметра регулирования?

|  |
|--|
| <p>Практическое занятие №3</p> <p>1. Приведите принципиальную схему автоматического регулятора возбуждения сильного действия (АРВ-СД).</p> <p>2. Каким образом находится значение напряжения на выходе АРВ-СД?</p> <p>Практическое занятие №4</p> <p>1. Каким образом выполняется построение кривой Д-разбиения, что она показывает?</p> <p>2. Каким образом выбирается комбинация настроечных коэффициентов, обеспечивающая общую устойчивость исследуемой системы?</p>   |
| <b>6.2. Темы письменных работ</b>  |
| Учебным планом не предусмотрены.   |
| <b>6.3. Фонд оценочных средств</b>   |
| <p>Вопросы к зачёту</p> <p>Раздел 1. Понятия многомерной и многосвязной системы</p> <p>1.1 Основные определения курса «Многомерные и многосвязные системы управления».</p> <p>1.2 Качество переходных процессов.</p> <p>1.3 Пример регулирования многосвязного объекта;</p> <p>1.4 Понятие многосвязности системы.</p> <p>Раздел 2. Граф системы управления</p> <p>2.1 Структурные схемы и графы.</p> <p>2.2 Правило Крамера.</p> <p>2.3 Понятие узла-источника, узла-стока, пути, замкнутого контура, коэффициента передачи.</p> <p>2.4 Формула Мейсона.</p> <p>Раздел 3. Моделирование в переменных состояния</p> <p>3.1 Стандартная форма уравнений состояния.</p> <p>3.2 Векторно-матричные модели.</p> <p>3.3 Свойства векторно-матричных моделей.</p> <p>Раздел 4. Схемы моделирования для перехода от передаточной функции к векторно-матричной модели</p> <p>4.1 Основной элемент схемы моделирования – интегратор.</p> <p>4.2 Общий принцип построения схем моделирования.</p> <p>4.3 Схемы моделирования канонических форм управляемости и наблюдаемости.</p> <p>4.4 Процедура перехода от схемы моделирования к векторно-матричной модели. Пример.</p> <p>Раздел 5. Решение уравнений состояния</p> <p>4.1 Метод преобразования Лапласа. Переходная матрица состояния.</p> <p>4.2 Метод преобразования Лапласа. Полное решение уравнений состояния.</p> <p>4.3 Метод разложения в бесконечный ряд.</p> <p>4.4 Процедура перехода от векторно-матричной модели к передаточной функции.</p> <p>Раздел 6. Модели дискретных систем в переменных состояния</p> <p>6.1 Понятие о моделях дискретных систем в переменных состояния. Каноническая форма программирования цифровых фильтров.</p> <p>6.2 Общий вид уравнений состояния для дискретной системы.</p> <p>6.3 Итерационный метод решения уравнений состояния дискретных систем.</p> <p>Раздел 7. Управляемость. Наблюдаемость. Вырожденность передаточной функции</p> <p>7.1 Управляемость. Критерий управляемости.</p> <p>7.2 Наблюдаемость. Критерий наблюдаемости.</p> <p>7.3 Вырожденность передаточной функции. Условие разрешимости.</p> <p>Раздел 8. Критерии качества систем управления</p> <p>8.1 Критерии качества систем управления. Постановка задачи.</p> <p>8.2 Оптимальное распределение полюсов системы управления.</p> <p>8.3 Показатели качества переходной характеристики;</p> <p>8.4 Характеристики наиболее распространенных на практике распределений.</p> |
| <b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>   |
| Отчёт по лабораторным работам, отчёт по практическим занятиям, билеты к зачёту.  |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|          | Авторы,   | Заглавие  | Издательство,                    | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|---|---|----------------------------------|--------|-----------|
| ЛП.<br>1 | Душин С.Е.,<br>Зотов Н.С.,<br>Имаев Д.Х.,<br>Яковлев В.Б. | Теория автоматического управления:<br>Учебник для вузов | Москва:<br>Высшая школа,<br>2005 | 31     |           |

|          | Авторы,          | Заглавие   | Издательство,                                | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|------------------|--|--|--------|-----------|
| Л1.<br>2 | Мирошник<br>И.В. | Теория автоматического управления.<br>Нелинейные и оптимальные системы:<br>учебное пособие | Санкт-<br>Петербург:<br>Питер, 2006          | 16     |           |
| Л1.<br>3 | Ерофеев<br>А.А.  | Теория автоматического управления:<br>Учебник для вузов                                    | Санкт-<br>Петербург:<br>Политехника,<br>2005 | 25     |           |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|          | Авторы,  | Заглавие  | Издательство,                    | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|--|---|----------------------------------|--------|-----------|
| Л2.<br>1 | Ротач В.Я.   | Теория автоматического управления:<br>Учебник для вузов   | Москва: МЭИ,<br>2005             | 20     |           |
| Л2.<br>2 | Востриков<br>А.С.,<br>Французова<br>Г.А.               | Теория автоматического<br>регулирования: Учеб. пособие для<br>вузов                                     | Москва:<br>Высшая школа,<br>2006 | 14     |           |
| Л2.<br>3 | Дойников<br>А.Н.,<br>Игнатъев<br>И.В.,<br>Круммин О.К. | Многомерные и многосвязные<br>системы. Управление качеством<br>переходных процессов: учебное<br>пособие | Братск: БрГУ,<br>2009            | 65     |           |
| Л2.<br>4 | Воропай<br>Н.И.  | Теория систем для<br>электроэнергетиков: Учебное<br>пособие для вузов                                   | Новосибирск:<br>Наука, 2000      | 15     |           |

#### 7.1.3. Методические разработки

|          | Авторы,                           | Заглавие   | Издательство,         | Кол-во | Эл. адрес |
|----------|-----------------------------------|--|-----------------------|--------|-----------|
| Л3.<br>1 | Дойников<br>А.Н.,<br>Круммин О.К. | Управление качеством переходных<br>процессов в многосвязных системах:<br>Методические указания | Братск: БрГУ,<br>2008 | 89     |           |

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                     |  |
|----|-------------------------------------|--|
| Э1 | Электронный каталог библиотеки БрГУ | <a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;LNG=">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?<br/>C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;LNG=</a> |
|----|-------------------------------------|--|

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses                         |

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.2.1 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система                     |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online»                                     |
| 7.3.2.3 | Электронный каталог библиотеки БрГУ                                     |
| 7.3.2.4 | Электронная библиотека БрГУ   |
| 7.3.2.5 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" |
| 7.3.2.6 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                              |
| 7.3.2.7 | Национальная электронная библиотека НЭБ                                 |
| 7.3.2.8 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)              |

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|      |   |  |
|------|---|--|
| 1217 | Учебная аудитория                                     | Меловая доска - 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>Комплект мебели (посадочных мест) - 34 шт.<br>Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.  |
| 1353 | Лаборатория моделирования<br>и оптимизации управления | Основное оборудование:<br>-системный блок AMD 690 G/FAN/1024 md (5 штук);<br>-монитор TFT 17 LG Flatron (5 штук);<br>-системный блок i5-2500 (5шт);<br>-монитор TFT19 Samsung (5шт);<br>-лабораторный стенд "Схемотехника";<br>-стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01";<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>-комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт.<br>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. |



|      |  |  |
|------|--|--|
| 1353 | Лаборатория моделирования и оптимизации управления | <p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-системный блок AMD 690 G/FAN/1024 md (5 штук);</li> <li>-монитор TFT 17 LG Flatron (5 штук);</li> <li>-системный блок i5-2500 (5шт);</li> <li>-монитор TFT19 Samsung (5шт);</li> <li>-лабораторный стенд "Схемотехника";</li> <li>-стенд-тренажер "Персональный компьютер ПК-01";</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркерная доска – 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 16/10 шт.</li> <li>-комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</li> </ul> |
| 2201 | читальный зал №1                                   | <p>Комплект мебели (посадочных мест)</p> <p>Стеллажи</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря</p> <p>Выставочные шкафы</p> <p>ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.);</p> <p>принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)</p>   |

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

Материал лекции учитывается при подготовке к лабораторным работам, практическим занятиям.

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения учебным планом предусмотрены лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, подготовка и сдача зачёта. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, информационными справочными системами сам организует процесс изучения дисциплины.

Самостоятельная работа способствует:

- сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний;
- формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся;
- способствует более глубокому осмыслению методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям и зачёту.