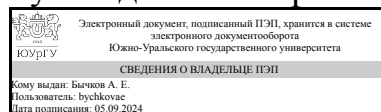


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



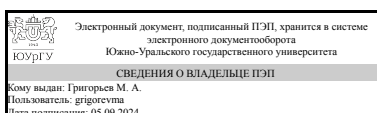
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.04 Теория автоматического управления  
**для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

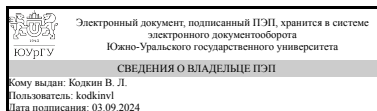
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., профессор



В. Л. Кодкин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Теория автоматического управления" является изучение основных понятий, теоретических основ и методов описания линейных систем автоматического управления, а также формирование у обучающихся практических навыков для проведения анализа и синтеза подобных систем. Задачи дисциплины: - сформировать представление об основных понятиях теории автоматического управления и ее назначении для анализа и синтеза систем управления различных объектов; - научить применять основные методы курса при разработке математических моделей объектов и систем управления; - наработать практические навыки анализа систем автоматического управления; - научить осуществлять синтез замкнутых систем управления; - закрепить практические навыки работы с актуальными прикладными программами математического моделирования.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе "Теория автоматического управления" рассматриваются математические основы описания линейных систем автоматического управления: дается понятие типовых динамических звеньев, их переходных, импульсных и передаточных функций, частотных характеристик, рассматриваются структурные схемы и передаточные функции систем регулирования, правила их преобразования, дано понятие устойчивости и критериев устойчивости систем регулирования; рассмотрены основные методы синтеза замкнутых систем автоматического регулирования: последовательная коррекция, коррекция местными обратными связями, синтез многоконтурных систем (подчиненное регулирование, модальное управление), коррекция согласно-параллельными связями, уделено внимание частотным методам синтеза. В рамках данного курса практические навыки формируются при выполнении лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют расчетно-графические задания, предполагается проведение письменных опросов по лекционному материалу. Вид промежуточной аттестации - зачет.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования<br>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств<br>Имеет практический опыт: Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования |
| ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам                                                                | Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональной деятельности | основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования<br>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств<br>Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.08 Физика,<br>1.О.18 Термодинамика и теплотехника,<br>1.О.10 Информационные технологии,<br>1.Ф.03 Электрические машины,<br>1.О.19 Введение в направление,<br>1.О.01 История России,<br>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.08 Физика | Знает: Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики, Фундаментальные разделы физики, Подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных<br>Умеет: Выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, Использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний<br>Применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных Имеет практический опыт: Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, Физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.О.10 Информационные технологии | <p>Знает: Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии, Основные языки программирования и их особенности при использовании, Основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; Умеет: Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли, Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; Имеет практический опыт: Использования современных информационных технологий, компьютерной техники и прикладных программных средств, Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности, Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами</p> |
| 1.О.19 Введение в направление    | <p>Знает: Определение терминов электроснабжение, электропривод, перечень дисциплин, изучаемых студентами при освоении данной специальности; как математика, физика, теоретическая механика, связаны со специальными дисциплинами изучаемыми по данному направлению., Общие представления о науке в области электроэнергетики и электротехники. Умеет: Установить связь между техническими проблемами и фундаментальными законами науки, найти необходимую информацию по</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | проблеме или способу ее решения., Выполнять эксперименты по заданным методикам. Имеет практический опыт: Решения простых задач, и поиска необходимой информации., Поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.О.18 Термодинамика и теплотехника | Знает: Основные законы теплопередачи, нагрева и охлаждения электротехнического оборудования. Умеет: Системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях. Имеет практический опыт: Использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.О.01 История России               | Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Законы исторического развития и основы межкультурной коммуникации. Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации., Оценивать достижения культуры на основе знания исторического контекста, анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Имеет практический опыт: Выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях., Владения навыками бережного отношения к культурному наследию различных эпох.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.03 Электрические машины         | Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники                                                                                                                                                                                                      |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: Современное состояние отечественной промышленности и научных разработок в области электроэнергетики., Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии. Умеет: Оценивать возможности внедрения современных технологий в объект профессиональной деятельности., Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на повышение энергоэффективности., Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 6                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 24          | 24                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 24          | 24                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                              |
| Выполнение расчетно-графической работы №1 "Исследование                    | 2           | 2                                  |

|                                                                                                                      |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| типовых динамических звеньев"                                                                                        |       |       |
| Выполнение расчетно-графической работы №2 "Способы соединения звеньев систем автоматического управления"             | 2     | 2     |
| Выполнение расчетно-графической работы №3 "Устойчивость систем автоматического управления"                           | 2     | 2     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Устойчивость систем автоматического управления"               | 8     | 8     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Способы соединения звеньев систем автоматического управления" | 8     | 8     |
| Подготовка к зачету                                                                                                  | 13,75 | 13.75 |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Исследование типовых динамических звеньев"                    | 8     | 8     |
| Выполнение расчетно-графической работы №4 "Процедура коррекции систем автоматического управления"                    | 2     | 2     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Процедура коррекции систем автоматического управления"        | 8     | 8     |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                              | 6,25  | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                                             | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                         | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                          | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Управление и регулирование                               | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 2         | Математическое описание звеньев и систем регулирования   | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 3         | Типовые динамические звенья и их математическое описание | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 4         | Структурные схемы                                        | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 5         | Логарифмические характеристики соединений звеньев        | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 6         | Оценка качества процессов регулирования                  | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 7         | Устойчивость линейных систем                             | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 8         | Последовательная коррекция                               | 4                                         | 2 | 0  | 2  |
| 9         | Коррекция обратными связями                              | 8                                         | 4 | 0  | 4  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Объект регулирования. Основные принципы регулирования. Преимущества замкнутой системы                           | 2            |
| 2        | 2         | Уравнения звеньев. Линеаризация. Передаточные функции систем регулирования                                                | 2            |
| 3        | 3         | Частотные характеристики звеньев и систем регулирования. Элементарные звенья. Звенья первого порядка. Колебательное звено | 2            |
| 4        | 4         | Основные элементы структурных схем. Правила преобразования структурных схем. Структурные схемы и передаточные функции     | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                        |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | многозвенных систем регулирования. Относительные единицы                                                                                                               |   |
| 5  | 5 | Идея аппроксимации. Аппроксимированные ЛАЧХ последовательно соединенных звеньев. Аппроксимированные ЛАЧХ согласно-параллельного соединения звеньев                     | 2 |
| 6  | 5 | Аппроксимированные ЛАЧХ замкнутой системы                                                                                                                              | 2 |
| 7  | 6 | Понятие показателей качества процессов регулирования. Прямые и частотные оценки качества. Желаемые ЛАЧХ системы автоматического управления                             | 2 |
| 8  | 7 | Понятие устойчивости. Алгебраический критерий Гурвица.                                                                                                                 | 2 |
| 9  | 7 | Оценка устойчивости по ЛЧХ. Приближенное определение ЛФЧХ по аппроксимированной ЛАЧХ                                                                                   | 2 |
| 10 | 8 | Последовательная коррекция. Коррекция звеном с отставанием и опережением по фазе. Коррекция интегро-дифференцирующим звеном. Типовые регуляторы. Стандартные настройки | 2 |
| 11 | 9 | Коррекция обратными связями. Местные обратные связи. Схемы с последовательным включением регуляторов в прямом канале. Схемы с параллельным включением обратных связей. | 2 |
| 12 | 9 | Наблюдающие устройства. Коррекция согласно-параллельными связями. Регулирование по возмущению.                                                                         | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Исследование типовых динамических звеньев                    | 2            |
| 2         | 2         | Исследование типовых динамических звеньев                    | 2            |
| 3         | 3         | Исследование типовых динамических звеньев                    | 2            |
| 4         | 4         | Способы соединения звеньев систем автоматического управления | 2            |
| 5, 6      | 5         | Способы соединения звеньев систем автоматического управления | 4            |
| 7         | 6         | Устойчивость систем автоматического управления               | 2            |
| 8, 9      | 7         | Устойчивость систем автоматического управления               | 4            |
| 10        | 8         | Процедура коррекции систем автоматического управления        | 2            |
| 11, 12    | 9         | Процедура коррекции систем автоматического управления        | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |         |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                               | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                       | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение расчетно-графической работы №1 "Исследование типовых динамических звеньев"                    | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 5: §5.1–5.7, с. 80–91. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №1, с. 3–13. Программное обеспечение [1]; [2].                                                          | 6       | 2            |
| Выполнение расчетно-графической работы №2 "Способы соединения звеньев систем автоматического управления" | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 3: §3.1–3.5, с. 35–55; Гл. 5: §5.3–5.4, с. 82–89; Гл. 9: §9.1–9.3, с. 136–147. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №2, с. 14–19. Программное обеспечение [1]; [2]. | 6       | 2            |



|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| Выполнение расчетно-графической работы №3 "Устойчивость систем автоматического управления"                           | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 6: §6.1–6.6, с. 93–104; Гл. 11: §11.1–11.3, с. 159–168. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №3, с. 20–25. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                                                     | 6 | 2     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Устойчивость систем автоматического управления"               | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 6: §6.1–6.6, с. 93–104; Гл. 11: §11.1–11.3, с. 159–168. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №3, с. 20–25. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                                                     | 6 | 8     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Способы соединения звеньев систем автоматического управления" | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 3: §3.1–3.5, с. 35–55; Гл. 5: §5.3–5.4, с. 82–89; Гл. 9: §9.1–9.3, с. 136–147. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №2, с. 14–19. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                              | 6 | 8     |
| Подготовка к зачету                                                                                                  | ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 10–124, [Доп. лит., 1], с. 5–360, [Доп. лит., 2], с. 3–44, [Доп. лит., 3], с. 9–261; ЭУМД: [Осн. лит., 4] с 5–174, [Доп. лит., 2], с. 4–224, [Доп. лит., 3], с. 3–245. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1], [2]. | 6 | 13,75 |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Исследование типовых динамических звеньев"                    | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 5: §5.1–5.7, с. 80–91. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №1, с. 3–13. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 8     |
| Выполнение расчетно-графической работы №4 "Процедура коррекции систем автоматического управления"                    | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 8: §8.1–8.8, с. 117–135. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №4, с. 26–29. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                                                                                    | 6 | 2     |
| Подготовка и оформление отчета по лабораторной работе "Процедура коррекции систем автоматического управления"        | ЭУМД: [Осн. лит., 4], Гл. 8: §8.1–8.8, с. 117–135. ЭУМД: [МПРС, 1], Работа №4, с. 26–29. Программное обеспечение [1]; [2].                                                                                                                                                                                                                                    | 6 | 8     |

## 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    | 6        | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа №1 (разделы 1, 2, 3) | 0,1 | 5          | Расчетно-графическая работа №1 "Исследование типовых динамических звеньев" (контроль разделов 1, 2, 3). Студент самостоятельно выполняет одну типовую задачу по разделам 1, 2, 3 курса, затем сдает на проверку. | зачет            |

|   |   |                  |                                               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                               |     | <p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины (по окончании 5 недели обучения).</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно (все характеристики типовых звеньев построены верно) – 5 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат (не более 2 ошибок) – 4 балла</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания (неверно выполнены построения частотных или переходных характеристик) – 3 балла</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p> |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа №2 (разделы 4, 5) | 0,1 | <p>5</p> <p>Расчетно-графическая работа №2 "Способы соединения звеньев систем автоматического управления" (контроль разделов 4, 5). Студент самостоятельно выполняет одну типовую задачу по разделам 4, 5 курса, затем сдает на проверку.</p> <p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины (по окончании 8 недели обучения).</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |

|   |   |                  |                                                      |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                      |     | <p>деятельности обучающихся.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно (все характеристики соединений звеньев построены верно) – 5 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат (не более 2 ошибок)– 4 балла</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания (неверно выполнены построения частотных или переходных характеристик) – 3 балла</li> <li>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла</li> <li>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</li> <li>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.<br/>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>                                                                                                             |       |
| 3 | 6 | Текущий контроль | <p>Расчетно-графическая работа №3 (разделы 6, 7)</p> | 0,1 | <p>5</p> <p>Расчетно-графическая работа №3 "Устойчивость систем автоматического управления" (контроль разделов 6, 7). Студент самостоятельно выполняет одну типовую задачу по разделам 6, 7 курса, затем сдает на проверку. Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины (по окончании 11 недели обучения). РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно (методы оценки устойчивости применены верно, приведены все необходимые построения) – 5 баллов</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат (не более 2 ошибок) – 4 балла</li> <li>- расчетная часть выполнена верно, в</li> </ul> | зачет |

|   |   |                  |                                                      |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                      |     | <p>графической части есть замечания (не приведены дополнительные графические построения при оценке устойчивости) – 3 балла</p> <p>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 4 | 6 | Текущий контроль | <p>Расчетно-графическая работа №4 (разделы 8, 9)</p> | 0,1 | <p>5</p> <p>Расчетно-графическая работа №4 "Процедура коррекции систем автоматического управления" (контроль разделов 8, 9). Студент самостоятельно выполняет одну типовую задачу по разделам 8, 9 курса, затем сдает на проверку.</p> <p>Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины (по окончании 13 недели обучения).</p> <p>РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно – 5 баллов</p> <p>- расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат (не более 2 ошибок) – 4 балла</p> <p>- расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 3 балла</p> <p>- в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 2 балла</p> <p>- в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл</p> <p>- работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> | зачет |

|   |   |                  |                                          |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|------------------|------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                          |     |   | Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос (разделы 1, 2)          | 0,1 | 5 | <p>Письменный опрос по темам: управление и регулирование; математическое описание звеньев и систем регулирования (контроль разделов 1, 2).</p> <p>Письменный опрос осуществляется после изучения соответствующего раздела (по окончании 12 недели обучения).</p> <p>Студенту задается 1 вопрос из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на опрос -15 минут</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам.</p> <p>Частично правильный ответ соответствует 3 баллам.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Лабораторная работа №1 (разделы 1, 2, 3) | 0,1 | 5 | <p>Лабораторная работа №1 "Исследование типовых динамических звеньев" (контроль разделов 1, 2, 3).</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на контрольные вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки параметров звеньев – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на первый вопрос – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на второй вопрос – 1 балл</li> </ul> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p> | зачет |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Лабораторная работа №2 (разделы 4, 5)    | 0,1 | 5 | <p>Лабораторная работа №2 "Способы соединения звеньев систем автоматического управления" (контроль разделов 4, 5).</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на контрольные вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики соединений звеньев</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |

|   |   |                  |                                       |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|---|---|------------------|---------------------------------------|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                       |     |   | <p>построены правильно – 1 балл</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</p> <p>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на первый вопрос – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на второй вопрос – 1 балл</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Лабораторная работа №3 (разделы 6, 7) | 0,1 | 5 | <p>Лабораторная работа №3 "Устойчивость систем автоматического управления" (контроль разделов 6, 7).</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на контрольные вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>- приведены методики оценки устойчивости систем автоматического управления – 1 балл</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</p> <p>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на первый вопрос – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на второй вопрос – 1 балл</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.</p> | зачет |
| 9 | 6 | Текущий контроль | Лабораторная работа №4 (разделы 8, 9) | 0,2 | 5 | <p>Лабораторная работа №4 "Процедура коррекции систем автоматического управления" (контроль разделов 8, 9).</p> <p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на контрольные вопросы (задаются 2 вопроса).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>- приведены методики процедуры коррекции систем автоматического управления – 1 балл</p> <p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</p> <p>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на первый вопрос – 1 балл</p> <p>- правильный ответ на второй вопрос – 1 балл</p>                                                                                   | зачет |







|   |                     |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | литература          | библиотечная система издательства Лань | автоматического управления. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Горная книга, 2005. – 245 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book">http://e.lanbook.com/book</a>                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Основная литература | Учебно-методические материалы кафедры  | Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления Текст учеб. пособи вузов по специальности 140604 - "Электропривод и автоматика пром. у и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000454381&amp;dtype=Fa">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000454381&amp;dtype=Fa</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                               |
|----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 5266<br>(1) | Специализированная аудитория, оборудованная компьютерной техникой и стендами, позволяющими выполнять анализ и синтез систем автоматического управления (исследовать типовые соединения звеньев, выполнять оценку устойчивости, проводить процедуру коррекции). |
| Лекции               | 453<br>(1)  | Специализированная аудитория, оборудованная аудиовизуальным оборудованием, позволяющими вести учебный процесс с использованием мультимедийных технологий.                                                                                                      |