

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Тяговый подвижной состав»

Автор Баташов Сергей Иванович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем автоматического управления

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | <u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u> |
| Специализация: | <u>Электрический транспорт железных дорог</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u> |
| Форма обучения: | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2020</u> |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 9 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.С. Космодамианский</p> |
|---|--|

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Б1.Б.38 «Теория систем автоматического управления» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1295 от 17.10.2016г. по направлению подготовки "23.05.03 Подвижной состав железных дорог".

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности.

Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Теория тяги поездов» является формирование у обучающихся в соответствии с выбранными видами деятельности "производственно-технологическая и организационно-управленческая" профессиональных компетенций и приобретение обучающимся:

- знаний о принципах построения локомотивных автоматических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных; основах теории линейных автоматических систем; методах определения устойчивости и качества работы, методах и средствах, используемых при создании локомотивных автоматических систем; принципах действия, настройках и эксплуатации локомотивных автоматических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных;
- умений применять полученные знания при расчете, конструировании и испытании автоматических устройств, регуляторов и систем управления, регулирования и защиты; применять полученные знания при настройке и эксплуатации автоматических систем управления, регулирования и защиты, в том числе микропроцессорных;
- навыков практического применения математического пакета Mathcad при решении задач теории линейных автоматических систем; осмысления и анализа полученных результатов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория систем автоматического управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: - основные формы представления информации и способы ее обработки в современных компьютерных системах, - структуру аппаратного и программного обеспечения современных персональных компьютеров

Умения: работать на современных персональных компьютерах: - с операционной системой WINDOWS, - с офисным пакетом приложений (MS Word, MS Excel, MS Access, MS PowerPoint), - в современных локальных компьютерных сетях и глобальной компьютерной сети Internet

Навыки: практическими навыками работы на ПК с использованием современных информационных технологий

2.1.2. Математика:

Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

Умения: применять математические методы для решения практических задач

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

2.1.3. Математическое моделирование:

Знания: основы математического моделирования основные требования, предъявляемые к математическим моделям способы и средства получения, хранения и переработки информации

Умения: применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач обрабатывать и представлять результаты измерений формулировать технические задачи на математическом языке

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств навыками построения типовых математических моделей для технических задач основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами

2.1.4. Подвижной состав железных дорог:

Знания: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования подвижного состава, методы автоматизации и механизации производственных и транспортных процессов

Умения: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования подвижного состава, применять полученные знания для разработки и внедрения средств автоматизации и механизации

Навыки: вопросами экспериментального исследования подвижного состава, вопросами конструктивных особенностей ; оценки его технического уровня

2.1.5. Физика:

Знания: фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

Умения: применять математические методы и знание физических законов для решения конкретных технических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; выбирать способы, модели и законы для решения физических задач; контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы; использовать вычислительную технику для обработки полученных результатов

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; отыскивать причины явлений, обозначать своё понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|---|---|
| 1 | ПКС-56 Способен анализировать и рассчитывать детали узлов, в том числе с применением современных компьютерных технологий, анализировать причины возникновения неисправностей и разрабатывать проекты модернизации отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов | ПКС-56.1 Знать конструкцию электроподвижного состава ПКС-56.2 Уметь распознавать причины возникновения неисправностей электроподвижного состава при помощи средств и методов технической диагностики ПКС-56.3 Осуществлять модернизацию отдельных узлов в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту таких узлов |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|-----------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 5 |
| Контактная работа | 20 | 20,35 |
| Аудиторные занятия (всего): | 20 | 20 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 12 | 12 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 151 | 151 |
| Экзамен (при наличии) | 9 | 9 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 180 | 180 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 5.0 | 5.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1) | КР (1) |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЭК | ЭК |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 5 | <p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Основные понятия и принципы автоматического управления техническими объектами</p> <p>1.1. Введение в теорию систем автоматического управления . Основные понятия и определения теории автоматического управления. Сущность проблемы автоматического управления. Уровни автоматизации технических объектов: автоматизационное связывание, автоматическое регулирование, автоматическое управление. Классификация систем автоматического управления.</p> <p>1.2. Принципы автоматического управления. Фундаментальные принципы автоматического управления: разомкнутое управление, управление по возмущению, регулирование по отклонению, комбинированный принцип. Основные виды автоматического управления: стабилизация, программное регулирование,</p> | 3 | | | | 25 | 28 | , выполнение ЛР, эл. теста КСР |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>следающие системы, оптимальное управление.</p> <p>Адаптивные системы автоматического управления: самонастраивающиеся и самоорганизующиеся.</p> <p>1.3. Математическое описание систем автоматического управления. Уравнения динамики и статики САУ, методы их решения. Линейные и нелинейные системы автоматического управления, линеаризация. Понятие статических и динамических характеристик элементов и систем автоматического управления. Динамические звенья и передаточные функции.</p> | | | | | | | |
| 2 | 5 | <p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2.</p> <p>Функциональные схемы и элементы и статические характеристики САУ</p> <p>2.1. Функциональные схемы и элементы автоматических систем. Понятие функциональной схемы и функционального элемента САУ. Классификация функциональных элементов по назначению в системах автоматики. Виды функциональных схем: разомкнутые и</p> | 3 | | | | 26 | 29 | , выполнение эл. теста КСР, ЛР |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | замкнутые, одноконтурные и многоконтурные. Типовые функциональные схемы и алгоритмы систем автоматического регулирования ЭПС. 2.2. Статические характеристики элементов и систем автоматического регулирования . Виды статических характеристик элементов САУ техническими объектами. Влияние обратной связи на статические характеристики. Оценка точности автоматического регулирования в установившихся режимах. Статические и астатические системы | | | | | | | |
| 3 | 5 | Раздел 3 Раздел 3. Структурные схемы и динамические характеристики автоматических систем 3.1. Динамические характеристики элементов и систем автоматического регулирования. Временные характеристики: переходная функция, весовая функция. Частотные характеристики: амплитудная частотная (АЧХ), фазовая частотная (ФЧХ), амплитудно-фазовая (АФХ). Логарифмические | 3 | | 2 | | 34 | 39 | , выполнение эл. теста КСР, решение задач |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>частотные характеристики. Временные и частотные характеристики основных звеньев динамических систем: безынерционного, апериодического, колебательного, интегрирующего, дифференцирующего.</p> <p>3.2. Структурные схемы систем автоматического регулирования. Понятие структурных схем и динамических звеньев автоматических систем. Правила изображения и преобразования структурных схем. Передаточные функции типовых динамических звеньев. Способы соединения динамических звеньев: последовательное, параллельное, соединение обратной связью (отрицательной и положительной). Принципы построения структурных схем систем автоматического регулирования. Определение передаточных функций разомкнутых и замкнутых (одноконтурных и многоконтурных) систем. Виды автоматических регуляторов по законам регулирования: П-, И-, Д-, ПИ-, ПД- и ПИД-</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|----|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | регуляторы. | | | | | | | |
| 4 | 5 | <p>Раздел 4 Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования</p> <p>4.1 Понятие и критерии устойчивости систем автоматического регулирования. Понятие устойчивости САУ. Устойчивость «в малом», «в большом», «в целом». Условия устойчивости по А.М. Ляпунову. Алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости: критерий Найквиста, критерий Михайлова. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Исследование устойчивости систем, состоящих из типовых динамических звеньев. Запасы и области устойчивости. Структурно-устойчивые и структурно-неустойчивые системы.</p> <p>4.2. Оценка качества автоматического регулирования. Понятие качества автоматического регулирования; прямые и косвенные критерии качества. Оценка точности регулирования в</p> | 3 | | 6 | | 66 | 75 | , выполнение эл. теста КСР, решение задач, выполнение К |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|----|-----|-----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | установившемся режиме. Прямые критерии качества переходных процессов. Интегральные оценки качества автоматического регулирования. Понятие корневых и частотных критериев качества. | | | | | | | |
| 5 | 5 | Экзамен | | | | | | 9 | ЭК, Экз |
| 6 | 5 | Раздел 10 Курсовая работа | | | | | | 0 | КР |
| 7 | | Раздел 6 Допуск к экзамену | | | | | | | , выполненная курсовая работа |
| 8 | | Раздел 7 Допуск к экзамену | | | | | | | , прохождение эл.тест КСР |
| 9 | | Всего: | 12 | | 8 | | 151 | 180 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 5 | Раздел 3. Структурные схемы и динамические характеристики автоматических систем | Метод проектов «Преобразование структурных схем» | 2 |
| 2 | 5 | Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования | Метод проектов «Применение критерия устойчивости Раунса-Гурвица» | 2 |
| 3 | 5 | Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования | Метод проектов «Применение частотного критерия устойчивости Михайлова» | 2 |
| 4 | 5 | Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования | Метод проектов «Оценка качества автоматического регулирования» | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 8 / 0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темой курсовой работы является «Синтез САР и анализ качества процессов регулирования». Работа предусматривает разработку САР ЭПС в соответствии с заданием, определение передаточных функций элементов и самой системы, синтез системы для получения заданных параметров, построение кривой переходного процесса, определение показателей качества процессов регулирования.

Исходными данными является: передаточная функция САУ ЭПС и показатели качества регулирования.

При выборе исходных данных шифр представляется следующим образом

Последние четыре цифры учебного шифра 0 4 2 9

Условное обозначение для выбора исходных данных N4 N3 N2 N1

1) Порядок астатизма САР определяется суммой трех последних цифр учебного шифра

Порядок астатизма $N1 + N2 + N3$

1 Четное число

2 Нечетное число

2) Перерегулирование САР определяется суммой $N1 + N3$

$N1 + N3$ 0 ? 3 4 ? 7 8 ? 11 12 ? 15 16 ? 19

?, % 10 15 20 25 30

3) Время регулирования САР определяется суммой $N2 + N3$

$N2 + N3$ 0 ? 7 8 ? 14 15 ? 19

t_p, c 0,05 0,1 0,15

4) Передаточная функция разомкнутой САР имеет вид:

$$W(p) = K(T_1 * p + 1) / [(T_2 * p + 1) * (T_3 * p + 1)]$$

5) Коэффициент передачи системы определяется следующей формулой

$$K = 40 + 3(N_1 + N_3)$$

6) Постоянные времени передаточной функции САР определяются последней цифрой учебного шифра

N_1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

T_1 0 0 0 0 0 0,004 0,004 0,005 0,005

T_2 0,4 0,5 0,6 0,2 0,2 0,2 0,5 0,6 0,6 0,7

T_3 0,4 0,5 0,6 0,4 0,5 0,6 0,5 0,6 0,6 0,7

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе, для изучения дисциплины используются следующие виды образовательных технологий:

1. Лекционно-семинарская зачетная система: активные и интерактивные формы проведения занятий, проведение лекций, практических занятий, лабораторных работ, защита контрольной работы, прием экзамена;
2. Система инновационной оценки «портфолио» - формирование персонифицированного учета достижений обучающегося;
3. Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относятся отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанными на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференцсвязь, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|--------|------------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 5 | Раздел 1. Основные понятия и принципы автоматического управления техническими объектами | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, подготовка к промежуточному контролю ([1] стр.5-11, [2] стр.5-22, [3] стр.5-22, [4] стр. 5-15, [6]) | 25 |
| 2 | 5 | Раздел 2. Функциональные схемы и элементы и статические характеристики САУ | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, работа с базами данных, подготовка к промежуточному контролю ([1] стр.20-54, [4] стр. 16-138, [3] стр. 25-53) | 26 |
| 3 | 5 | Раздел 3. Структурные схемы и динамические характеристики автоматических систем | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение типовых задач , подготовка к промежуточному контролю ([1] стр.104-212, [4] стр. 139-154, [3] стр. 54-114, [5] стр.14-20, [7] стр. 530-578) | 34 |
| 4 | 5 | Раздел 4. Устойчивость и качество автоматического регулирования | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, решение типовых задач, выполнение контрольной работы ([1] стр.55-103, [4] стр. 156-239, [3] стр. 115-174, [5] стр.20-36, [7] стр. 568-570, 755-776) | 66 |
| ВСЕГО: | | | | 151 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|---|--|--|
| 1 | | | | Используется при изучении разделов, номера страниц |
| 2 | Автоматизированные системы управления электроподвижным составом | Л.А.Баранов, А.Н.Савоськин, О.Е.Пудовиков и др. | Учебник – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013 – 400 с., Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц [1] стр.5-11, [2] стр.20-54, [3] стр.104-212, [4] стр.55-103 |
| 3 | Автоматизация локомотивов. Уч.пос. - М.: Маршрут, 2007 - 331 с. | Грищенко А.В., Базилевский Ф.Ю., Бабков Ю.В. | Уч.пос. - М.: Маршрут, 2007 - 331 с. Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц [1] стр.5-22, |
| 4 | Автоматические системы управле-ния локомотивов | Луков Н.М., Космодамианский А.С. | Учебник для вузов ж.-д. транспорта – М.: ГОУ «Учеб-но-методический центр по образованию на ж.-д. транспорте», 2007. – 429 с. Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц [1] стр.5-22, [2] стр. 25-53, [3] стр. 54-114, [4] стр. 115-174 |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|----------------------------|--|---|
| 5 | Автоматизация электрического подвижного состава | Под ред. А.Н.Савоськина | М.: Транспорт, 1990, Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц [1] стр. 5-15, [2] стр. 16-138, [3] стр. 139-154, [4] стр. 156-239 |
| 6 | Теория систем автоматического управления. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория систем автоматического управления» для студентов VI курса | Баташов С.И. | М.: РГОТУПС, 2015 Система дистанционного обучения «Космос» – http://stellus.rgotups.ru/ | Используется при изучении разделов, номера страниц [3] стр.14-20, [4] стр.20-36 |
| 7 | Ежемесячный специализированный журнал | | Библиотека РОАТ | Используется при изучении |

| | | | | |
|---|--|--------------------------------|-----------------------------|--|
| | «Локомотив» | | | разделов, номера страниц 1 |
| 8 | Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов | Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. | М.: 1980 г. Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц [3] стр. 530-578, [4] стр. 568-570, 755-776 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
7. Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
8. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ-
<http://library.miit.ru/>
9. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
10. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>
11. Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Теория систем автоматического управления»: теоретический курс, практические занятия, задания на курсовую работу, тестовые и контрольные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013), универсальной интегрированной средой MathCad.
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления курсовых работ и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 11.0 и выше.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео - аудиовизуальные средства обучения;
- электронная библиотека курса;

- прикладные обучающие программы.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Учебные аудитории кафедры оснащены необходимым оборудованием для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине "Теория систем автоматического управления" в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам и требованиям пожарной безопасности. Количество посадочных мест соответствует численности учебных групп студентов. Аудитории оснащены ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером. Вариант: инновационная нанодоска.
- для проведения практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.
- для организации самостоятельной работы : рабочее место студента со стулом, столом, калькулятором, персональным компьютером.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

- колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);
- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 8 Гб оперативной памяти;
- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 6 Гб оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256

кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на практических занятиях; во время внеаудиторной работы выполнить курсовую работу, сдать экзамен.

Необходимым требованием для успешного освоения курса, выполнения курсовой работы и подготовки к экзамену является самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу и навыки, полученные во время проведения лекционных и практических занятий в аудиторное время под руководством преподавателя, изучить все разделы дисциплины.

- выполнить и оформить курсовую работу.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"

В процессе освоения дисциплины " Теория систем автоматического управления" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, подготовить и защитить курсовую работу, сдать экзамен. Предусмотрена контактная работа с преподавателем, которая включает в себя лекционные занятия практические занятия, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся.

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности.

2. Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятиях необходимо иметь конспект лекций, методические указания, справочную литературу. Часть практических занятий проводится в интерактивном режиме с использованием методических указаний, размещённых в приложении к ФОС по дисциплине, размещённом в приложении к данной рабочей программе.

3. В рамках самостоятельной работы необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочным материалом. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению курсовой работы, размещёнными в системе дистанционного обучения "КОСМОС". Выполнение и защита курсовой работы являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время самостоятельного изучения материала можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить и защитить курсовую работу, пройти электронное тестирование. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.