



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Приложение 1

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

| ОЦЕНКИ | | | КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН по дисциплине <i>«Теория автоматического управления и защиты»</i> для студентов 3 курса Энергетического института по направлению 140100 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА» Второй семестр 2015/2016 учебного года Лектор: Андык В.С., доц. каф. АТП ЭНИИ | Лекции | 24 |
|---------------------------------|----|-----------------|---|--------------------------|------------|
| «Отлично» | A+ | 96 - 100 баллов | | Практ. занятия | 32 |
| | A | 90 - 95 баллов | | Лаб. занятия | – |
| «Хорошо» | B+ | 80 – 89 баллов | | Всего ауд. работа | 56 |
| | B | 70 – 79 баллов | | СРС | 88 |
| «Удовл.» | C+ | 65 – 69 баллов | | ИТОГО | 144 |
| | C | 55 – 64 баллов | | Промежуточный контроль | Экзамен |
| Зачтено | D | 55 - 100 баллов | | | |
| Неудовлетворительно / незачтено | F | 0 - 54 | | | |

Результаты обучения по дисциплине:

| | |
|-----|--|
| РД1 | Владеть методами анализа систем автоматического регулирования технологическими процессами. |
| РД2 | Применять практические навыки по выбору структур и схем систем автоматического регулирования и управления, параметрической оптимизации регулирующих и управляющих устройств. |

| Оценивающие мероприятия | Кол-во | Баллы |
|--------------------------------------|--------|------------|
| Мероприятия текущего контроля | | 48 |
| Защита отчета по практической работе | 16 | 48 |
| Мероприятия конференц-недели: | | 12 |
| Контрольная работа | 2 | 12 |
| Экзамен | | 40 |
| ИТОГО | | 100 |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Вид учебной деятельности по разделам | Кол-во часов | | Оценивающие мероприятия | | | | | | Кол-во баллов | Технология проведения занятия (ДОТ)* | Информационное обеспечение | | | | | |
|--------|--------------------|----------------------------------|--|--------------|------|-------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---|--|---------------|--------------------------------------|----------------------------|--|--------------------|----------------------|---------------|--|
| | | | | Ауд. | Сам. | Выступление | Защита отчета по ДР | Контр. работа | Защита отчета по ДР | | | | | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы | |
| 1-2 | | | Раздел 1. Введение и общие положения | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | РД1 РД2 | Лекция 1. Автоматизация, ее цели, технико-экономическая эффективность и значение ее для развития современной энергетики и промышленного производства. Связь теории автоматического управления с другими дисциплинами специальности. Исторический путь развития теории автоматического управления. Понятие управления, цели управления, критерии качества управления, объекта управления, автоматической системы управления. Автоматическое регулирование. Классификация систем автоматического регулирования (АСР), элементы АСР. Задачи исследования систем управления и автоматического регулирования. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | ИР1 | |
| | | | Раздел 2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | РД1 РД2 | Лекция 2. Понятие математической модели объекта управления. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Основные свойства преобразования Лапласа. Формы записи дифференциальных уравнений. Практическая работа 1. Математическое описание элементов систем автоматического управления. Дифференциальные уравнения элементов систем автоматического управления. СРС. Математические модели типовых элементов АСР. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | |
| | | | | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | | ДОП1 | | |
| | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | ДОП1 | ИР1 | |
| 3 | | РД1 РД2 | Лекция 3. Передаточные функции. Частотные характеристики. Временные характеристики. Практическая работа 2. Временные характеристики систем. СРС. Аналитическое определение переходных характеристик путем решения дифференциальных уравнений. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | | ОСН4 | | |
| | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | ДОП1 | | |
| 4 | | РД1 РД2 | Лекция 4. Структурные схемы, уравнения и частотные характеристики стационарных линейных систем. Практическая работа 3. Простейшие методы идентификации систем. СРС. Элементарные звенья и их характеристики. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ИР1 | |
| | | | | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | | ОСН4 | | |
| | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | ОСН1 | | |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Вид учебной деятельности по разделам | Кол-во часов | | Оценивающие мероприятия | | | | | | | Кол-во баллов | Технология проведения занятия (ДОТ)* | Информационное обеспечение | | | |
|--------|--------------------|----------------------------------|--|--------------|------|-------------------------|---------------------|---------------|---------------------|---|--|--|---------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| | | | | Ауд. | Сам. | Выступление | Защита отчета по ДР | Контр. работа | Защита отчета по ДР | | | | | | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы |
| 5 | | РД1 РД2 | Раздел 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Лекция 5. Понятие устойчивости. Общая постановка задач устойчивости по А.М. Ляпунову. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению. | 2 | 1 | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | ИР1 | |
| | | | Практическая работа 4. Передаточные функции и частотные характеристики звеньев и систем. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | | |
| | | | СРС. Связь передаточных функций и частотных характеристик | | 3 | | | | | | | | | | | ДОП1 | | |
| 6 | | РД1 РД2 | Лекция 6. Условия устойчивости систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | | | |
| | | | Практическая работа 5. Передаточные функции и частотные характеристики звеньев и систем. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | | |
| | | | СРС. Критерий устойчивости Рауса. | | 3 | | | | | | | | | | | ОСН4 | | |
| | | | Лекция 7. Частотные критерии устойчивости. Д-разбиение. Устойчивость систем с запаздыванием и систем с иррациональными звеньями. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | |
| | | | Практическая работа 6. Исследование устойчивости систем с помощью критериев Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | | |
| | | | СРС. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. | | 3 | | | | | | | | | | | ОСН1 | | |
| | | | Раздел 4. Методы оценки качества регулирования линейных систем | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | РД1 РД2 | Лекция 8. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях. Оценка качества регулирования в установившихся режимах (коэффициенты ошибок). | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ОСН3 | | | |
| | | | Практическая работа 7. Исследование устойчивости систем с помощью критериев Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | ИР1 | |
| | | | СРС. Оценка качества переходного процесса при воздействии в виде ступенчатой функции. | | 3 | | | | | | | | | | | ДОП1 | | |
| 8 | | РД1 РД2 | Лекция 9. Корневые методы оценки качества переходных процессов. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | | | | |
| | | | Практическая работа 8. Исследование устойчивости си- | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | | |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Вид учебной деятельности по разделам | Кол-во часов | | Оценивающие мероприятия | | | | | | Кол-во баллов | Технология проведения занятия (ДОТ)* | Информационное обеспечение | | | | | |
|--------|--------------------|----------------------------------|---|--------------|-----------|-------------------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------|--|---------------|--------------------------------------|----------------------------|------|--------------------|----------------------|---------------|--|
| | | | | Ауд. | Сам. | Выступление | Защита отчета по ДР | Контр. работа | Защита отчета по ДР | | | | | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы | |
| | | | стем с помощью критериев Михайлова и Найквиста. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | СРС. Частотные методы оценки качества регулирования. | | 3 | | | | | | | | | | ДОП1 | | | | |
| 9 | | | Конференц-неделя 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Мероприятия конференц-недели | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Контрольная работа 1. | | 3 | | | | 6 | | | | | 6 | | | | | |
| | | | Всего по контрольной точке (аттестации) 1 | 34 | 45 | | | | 6 | 24 | | | | 30 | | | | | |
| 10 | | | Практическая работа 9. Исследование устойчивости систем с помощью критериев Михайлова и Найквиста. | 2 | 2 | | | | 3 | | | | | 3 | | | ОСН4 | ИР1 | |
| | | | СРС. Частотные методы оценки качества регулирования. | | 4 | | | | | | | | | | | | ДОП1 | | |
| | | | Раздел 5. Параметрический синтез промышленных систем автоматического регулирования | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | РД1 РД2 | Лекция 10. Динамические свойства промышленных объектов регулирования. О постановке и решении задач параметрического синтеза. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | | |
| | | | Практическая работа 10. Построение областей устойчивости. Д-разбиение. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | 3 | | ОСН4 | |
| | | | СРС. Типовые линейные законы регулирования. Устойчивость систем регулирования с типовыми регуляторами. | | 4 | | | | | | | | | | | | ДОП3 ДОП4 | ИР1 | |
| 12 | | РД1 РД2 | Практическая работа 11. Построение областей устойчивости. Д-разбиение. | 2 | 3 | | | | 3 | | | | | 2 | | ОСН4 | | | |
| 13 | | РД1 РД2 | Лекция 11. Синтез АСР с применением интегральных оценок качества регулирования (определение параметров АСР, минимизирующих интегральные оценки). Синтез АСР на основе корневых оценок качества регулирования. | 2 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 ДОП4 | | |
| | | | Практическая работа 12. Построение переходных процессов в линейных системах автоматического управления. Метод трапеций. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | 3 | | ОСН4 | |
| | | | СРС. Выбор интегральной оценки, вычисление интегральных оценок. | | 4 | | | | | | | | | | | | ОСН1 ОСН2 | ИР1 | |
| 14 | | РД1 РД2 | Практическая работа 13. Параметрический синтез линейных систем регулирования корневым методом с применением РАФЧХ. | 2 | 2 | | | | 3 | | | | | 3 | | ОСН4 | | | |
| 15 | | РД1 РД2 | Лекция 12. Частотные методы синтеза АСР. | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Практическая работа 14. Параметрический синтез линейных систем регулирования корневым методом с приме- | 2 | 2 | | | | | 3 | | | | | | 3 | | ОСН4 | |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Вид учебной деятельности по разделам | Кол-во часов | | Оценивающие мероприятия | | | | | | Кол-во баллов | Технология проведения занятия (ДОТ)* | Информационное обеспечение | | | | | |
|--------|--------------------|----------------------------------|--|--------------|-----------|-------------------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------|--|---------------|--------------------------------------|----------------------------|------|--------------------|------------------|---------------|--|
| | | | | Ауд. | Сам. | Выступление | Защита отчета по ДР | Контр. работа | Защита отчета по ДР | | | | | | | Учебная литература | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы | |
| | | | нением РАФЧХ. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | СРС. Параметрический синтез систем регулирования с П-регулятором корневым методом | | 4 | | | | | | | | | | ДОП4 | ИР1 | | | |
| 16 | | РД1 РД2 | Практическая работа 15. Параметрический синтез линейных систем регулирования с оценкой запаса устойчивости по максимуму АЧХ. | 2 | 2 | | | | | 3 | | | 3 | | ОСН4 | | | | |
| | | | СРС. Диаграмма равных значений АЧХ замкнутой системы регулирования в плоскости АФЧХ разомкнутой системы | | 4 | | | | | | | | | | | ДОП3 | | | |
| | | | Практическая работа 16. Параметрический синтез линейных систем регулирования с оценкой запаса устойчивости по максимуму АЧХ. | 2 | 3 | | | | | 3 | | | | 3 | | ОСН4 | | | |
| 18 | | | Конференц-неделя 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Мероприятия конференц-недели | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Контрольная работа 2. | | 3 | | | | 6 | | | | | 6 | | | | | |
| | | | Всего по контрольной точке (аттестации) 2 | 22 | | | | | 6 | 24 | | | 30 | | | | | | |
| | | | Экзамен | | | | | | | | | | 40 | | | | | | |
| | | | Общий объем работы по дисциплине | 56 | 88 | | | | 12 | 48 | | | 100 | | | | | | |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН) |
|---------|--|
| ОСН 1 | Певзнер Л.Д. Теория систем управления. Учебное пособие. 2-е изд., испр., доп. СПб.: Лань, 2014.– 424 с. |
| ОСН 2 | Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. 2-е изд. СПб.: Лань, 2010.– 624 с. |
| ОСН 3 | Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления. 3-е изд. СПб.: Лань, 2010.– 224 с. |
| ОСН 4 | Андык В.С. Теория автоматического управления. Учебное пособие.– Томск: Изд-во ТПУ, 2013.– 109 с. |
| ДОП 1 | Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. 2-е изд. СПб.: Лань, 2011.– 464 с. |
| ДОП 2 | В.И. Иванов Математические основы теории оптимального и логического управления : учебное пособие / В. А. Иванов, В. С. Медведев. — Москва: Изд-во МГТУ, 2011. — 599 с. |
| ДОП 3 | Ротач В.Я. Расчет динамики промышленных автоматических систем регулирования. М.:Энергия, 1973.– 440с. |
| ДОП 4 | Стефани Е.П. Основы расчета настройки регуляторов теплоэнергетических процессов. Изд. 2-е, перераб. - М.: Энергия, 1972. - 376 с. |

| № (код) | Название интернет-ресурса (ИР) | Адрес ресурса |
|---------|--------------------------------|--|
| ИР 1 | Портал ТПУ | Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: elibrary.ru , свободный. – Загл. с экрана. |
| ИР 2 | Портал ТПУ | Дискуссионный клуб специалистов АСУ ТП [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://asutforum.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. |
| ИР 3 | Портал ТПУ | Автоматизация в промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.avtprom.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. |
| ИР 4 | Портал ТПУ | Автоматизация и современные технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomatizaciya_i_sovremennye_tehnologii/ , свободный. – Загл. с экрана. |
| ИР 5 | Портал ТПУ | Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cta.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. |
| | | |