

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1c6cf0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновациями в электронной технике

Форма обучения: очная

Факультет: ФИТ, Факультет инновационных технологий

Кафедра: УИ, Кафедра управления инновациями

Курс: 4

Семестр: 7

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | 3.Е |

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ Рабочая программа составлена
с учетом требований Федерального Государственного
образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки
(специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и
утверждена на заседании кафедры «___» 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, зав. кафедрой каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий обеспечивающей каф.

УИ _____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей
кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ

_____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.

УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ

_____ Дробот П. Н.

доцент Кафедра УИ

_____ Антипов М. Е.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в изложении основных положений теории автоматического управления и принципов построения на ее основе систем автоматического управления, методов анализа и синтеза технических систем.

1.2. Задачи дисциплины

– Во время обучения студенты должны получить теоретические знания и практические навыки по расчету динамических и частотных характеристик систем автоматического управления (САУ), ознакомиться с современными методами оценки и коррекции основных показателей качества САУ. С помощью лекций, практических занятий в лабораториях с использованием современных методов и технических средств обучения, выполнения контрольной работы, включая самоподготовку, студент получает знания в объеме, достаточном для их успешного практического применения, грамотной эксплуатации и постановки задач по проектированию и модернизации систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория и системы управления» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Математика, Теория автоматического управления, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия и термины теории управления, виды систем управления, программное управление, управление с обратной связью, типовые регуляторы, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации

– **уметь** применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем, анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами

– **владеть** навыками формализации прикладных задач управления, способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений, моделирования процессов управления, оценки их эффективности управленческих решений и систем управления

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|--------------------------------|-------------|-----------|--|
| | | 7 семестр | |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 | |
| Лекции | 18 | 18 | |
| Практические занятия | 18 | 18 | |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 | |
| Из них в интерактивной форме | 8 | 8 | |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 | |

| | | |
|---|-----|-----|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 |
| Проработка лекционного материала | 16 | 16 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | 18 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3.0 | 3.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице

5.1. Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов(без экзамена) | компетенции формируемые | |
|---|--|--------|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| | | | | | | | ОПК-3 | |
| 1 | Основные понятия и определения. Математическое описание автоматических систем управления | 2 | 4 | 4 | 10 | 20 | ОПК-3 | |
| 2 | Устойчивость линейных САУ | 2 | 4 | 4 | 10 | 20 | ОПК-3 | |
| 3 | Качество регулирования САУ | 2 | 0 | 2 | 4 | 8 | ОПК-3 | |
| 4 | Синтез систем автоматического управления | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-3 | |
| 5 | Дискретные системы управления | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 | ОПК-3 | |
| 6 | Импульсные системы управления | 2 | 2 | 2 | 8 | 14 | ОПК-3 | |
| 7 | Нелинейные модели САУ | 2 | 4 | 2 | 8 | 16 | ОПК-3 | |
| 8 | Современные методы управления | 4 | 0 | 4 | 6 | 14 | ОПК-3 | |
| | Итого | 18 | 18 | 18 | 54 | 108 | | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость ч | компетенции формируемые | |
|--|---|----------------|-------------------------|--|
| | | | ОПК-3 | |
| | 7 семестр | | | |
| 1 Основные понятия и определения. Математическое описание автоматических систем управления | Общие сведения об управлении и системах управления (СУ). Задачи и область применения теории автоматического управления. Понятие | 2 | ОПК-3 | |

| | | | |
|------------------------------|---|---|-------|
| | <p>об объектах управления. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.</p> | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Устойчивость линейных САУ | <p>Задачи анализа. Анализ устойчивости. Методы оценки устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Чувствительность СУ. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем со сложной структурой. Показатели качества переходных процессов в линейных СУ. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.</p> | 2 | ОПК-3 |
| 3 Качество регулирования САУ | <p>Общие сведения о синтезе СУ. Задачи и методы синтеза линейных СУ. Аналитическое конструирование регуляторов. Синтез наблюдателя состояния. Синтез СУ, инвариантных к возмущениям. Синтез следящих систем. Коррекция СУ. Расчет</p> | 2 | ОПК-3 |

| | | | |
|--|--|---|-------|
| | передаточных функций корректирующих устройств. Параметрический синтез СУ. Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ. | | |
| | Итого | 2 | |
| 4 Синтез систем автоматического управления | Классификация дискретных систем по виду квантования. Понятия об импульсных и цифровых СУ. Обобщенные структурные схемы дискретных СУ. Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Дискретные системы управления | Математическое описание идеального импульсного элемента. Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ. Частотные характеристики импульсных систем. Логарифмические частотные характеристики импульсных систем. Представление дискретных СУ в форме пространства состояний. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Импульсные системы управления | Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ. Процессы в импульсных системах. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме. Устойчивость импульсных систем. Общие сведения о синтезе импульсных систем. Построение желаемых частотных характеристик. Способы коррекции. Синтез дискретных корректирующих устройств. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Нелинейные модели САУ | Понятие о нелинейных моделях. Безынерционные нелинейные элементы. Динамические нелинейные элементы. Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы. Нелинейные модели с раскрытым структурой. Расчетные формы нелинейных моделей. Методы линеаризации нелинейных моделей. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Современные методы управления | Понятие об устойчивости невозмущенного движения. Первый метод Ляпунова. Применение метода для исследования устойчивости. | 4 | ОПК-3 |

| | | |
|------------------|--|----|
| | Второй (прямой) метод Ляпунова. Применение второго метода. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости. Постановка задачи оптимального управления. Критерии оптимизации. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование. Целевые условия и уравнения адаптивных СУ. Алгоритмы адаптивного управления. Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления. Системы идентификационного типа. Содержание этапов синтеза адаптивных СУ. Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления. | |
| | Итого | 4 |
| Итого за семестр | | 18 |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (следующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (следующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | |
| 1 | Дискретная математика | | | | | + | | | |
| 2 | Математика | + | | | | + | | + | |
| 3 | Теория автоматического управления | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Электротехника и электроника | + | + | | + | | | | |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4 Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| | | |
|--|--------------|----------------|
| | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|

| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
|-------------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---|
| ОПК-3 | + | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1 Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные лабораторные занятия | Всего |
|-------------------------|------------------------------------|-------|
| 7 семестр | | |
| Поисковый метод | 4 | 4 |
| Исследовательский метод | 4 | 4 |
| Итого за семестр: | 8 | 8 |
| Итого | 8 | 8 |

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1. Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкост ь,ч | | Формируемые компетенции |
|--|---|--------------------|--|----------------------------|
| | | 7 семестр | | |
| 1 Основные понятия и определения. Математическое описание автоматических систем управления | Исследование на ПЭВМ временных и частотных характеристик элементарных динамических звеньев | 4 | | ОПК-3 |
| 2 Устойчивость линейных САУ | Итого | 4 | | |
| | Исследование на ПЭВМ устойчивости линейных САУ с использованием частотных критериев Найквиста | 4 | | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | | |
| 3 Качество регулирования САУ | Исследование на ПЭВМ показателей качества САУ 2 | 2 | | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | | |
| 6 Импульсные системы управления | Исследование на ПЭВМ простейших | 2 | | ОПК-3 |

| | | | |
|---------------------------------|---|----|-------|
| | импульсных систем | | |
| | Итого | 2 | |
| 7 Нелинейные модели САУ | Исследование на ПЭВМ статических характеристик нелинейных элементов и их соединений | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Современные методы управления | Исследование на ПЭВМ имитационной модели адаптивной системы управления. | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице

8.1. Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| | | | |
| 1 Основные понятия и определения. Математическое описание автоматических систем управления | Построение асимптотических ЛАЧХ и временных характеристик элементарных динамических звеньев | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Устойчивость линейных САУ | Анализ алгебраических критериев устойчивости линейных САУ | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Синтез систем автоматического управления | Синтез САУ с использованием частотных методов | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Дискретные системы управления | Логарифмические и частотные характеристики импульсных СУ | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Импульсные системы управления | Построение статических характеристик СУ с произвольной структурой | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Нелинейные модели САУ | Методы линеаризации нелинейных моделей | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость | компетенции формируемые | Формы контроля |
|--|---|--------------|-------------------------|--|
| | | | | 7 семестр |
| 1 Основные понятия и определения. Математическое описание автоматических систем управления | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 2 Устойчивость линейных САУ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 3 Качество регулирования САУ | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3 | Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Реферат |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 4 Синтез систем автоматического управления | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 5 Дискретные системы управления | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 6 Импульсные системы управления | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |

| | | | | |
|---------------------------------|---|----|-------|--|
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 7 Нелинейные модели САУ | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-3 | Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 8 Современные методы управления | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-3 | Зачет, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 7 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Зачет | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Опрос на занятиях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Реферат | 5 | 10 | 10 | 25 |
| Итого максимум за период | 30 | 35 | 35 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 65 | 100 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |

| | |
|---|---|
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

- Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/view/book/538/>

12.2. Дополнительная литература

- Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 621-622. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
- Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 271 [1] с. : портр., ил. - (Учебное пособие) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

- Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1135>, свободный.
- Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1122>, свободный.
- Андык В.С. Теория автоматического управления: Учебное пособие к практическим занятиям. -Томск: Изд. ТПУ. 2004. -108с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- Пакеты компьютерных программ “MATLAB + S1MULINK” или схожие по функционалу программные продукты (Scilab, Octave) для решения задач моделирования при выполнении лабораторных и контрольной работы.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Компьютерное оборудование на 15 рабочих мест.
- Видеовизуальные средства обучения.
- Электронная библиотека курса, включая тесты, для дистанционного обучения.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без полномочий

Согласована на портале № 8759

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория и системы управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент, зав. кафедрой каф. УИ Нариманова Г. Н.

Зачет: **7 семестр**

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1. Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|-------|---|--|
| ОПК-3 | способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами | Должен знать основные понятия и термины теории управления, виды систем управления, программное управление, управление с обратной связью, типовые регуляторы, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации; Должен уметь применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем, анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами; Должен владеть навыками формализации прикладных задач управления, способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений, моделирования процессов управления, оценки их эффективности управленческих решений и систем управления; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно | Обладает базовыми | Обладает основными | Работает при прямом |

| | | | |
|-----------------------|-----------------|---|------------|
| о (пороговый уровень) | общими знаниями | умениями, требуемыми для выполнения простых задач | наблюдении |
|-----------------------|-----------------|---|------------|

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|--|--|---|
| Содержание этапов | как использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами | использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами | способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Реферат; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Реферат; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Реферат; • Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|--------|-------|-------|---------|
|--------|-------|-------|---------|

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Обладает фактическими и теоретическими знаниями использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами;. | <ul style="list-style-type: none"> Обладает диапазоном практических умений, требуемых для использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами;. | <ul style="list-style-type: none"> Контролирует работу управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами;. |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Знает факты, принципы, процессы использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, знает в общих чертах, как использовать компьютерные технологии и базы данных для управления проектами;. | <ul style="list-style-type: none"> Обладает диапазоном практических умений, требуемых для использования прикладных программ деловой сферы деятельности, знает в общих чертах, как использовать компьютерные технологии и базы данных для управления проектами;. | <ul style="list-style-type: none"> Обладает отдельными навыками использования прикладных программ деловой сферы деятельности для управления проектами;. |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Обладает базовыми общими знаниями использованием прикладных программ технической сферы деятельности; | <ul style="list-style-type: none"> Обладает основными умениями, необходимыми для использования прикладных программ;. | <ul style="list-style-type: none"> Работает при прямом наблюдении при использовании прикладных программ;. |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы рефератов

- 1. Информация и принципы управления.
- 2. Математические модели СУ.
- 3. Способы построения моделей.
- 4. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции;

временные и частотные характеристики.

- 5. Формы представления математических моделей.
- 6. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.
- 7. Построение структурных схем по передаточной функции.

3.2 Зачёт

- 1. Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).
- 2. Задачи и область применения теории автоматического управления.
- 3. Понятие об объектах управления.
- 4. Поведение объектов и СУ.
- 5. Информация и принципы управления.
- 6. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ.
- 7. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики..
- 8. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей.
- 9. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ.
- 10. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.
- 11. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.
- 12. Задачи анализа. Анализ устойчивости. Методы оценки устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости.
- 13. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.
- 14. Инвариантность СУ. Формы инвариантности.
- 15. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию.
- 16. Инвариантность систем с типовой структурой.
- 17. Чувствительность СУ. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем со сложной структурой.
- 18. Показатели качества переходных процессов в линейных СУ. Управляемость и наблюдаемость СУ.
- 19. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.
- 20. Общие сведения о синтезе СУ. Задачи и методы синтеза линейных СУ.
- 21. Аналитическое конструирование регуляторов.
- 22. Синтез наблюдателя состояния.
- 23. Синтез СУ, инвариантных к возмущениям. Синтез следящих систем.
- 24. Коррекция СУ. Расчет передаточных функций корректирующих устройств.
- 25. Параметрический синтез СУ. Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ.
- 26. Классификация дискретных систем по виду квантования.
- 27. Понятия об импульсных и цифровых СУ.
- 28. Обобщенные структурные схемы дискретных СУ.
- 29. Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ.
- 30. Решетчатые функции и разностные уравнения.
- 31. Математическое описание идеального импульсного элемента.
- 32. Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ.
- 33. Частотные характеристики импульсных систем.
- 34. Логарифмические частотные характеристики импульсных систем.
- 35. Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.
- 36. Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ.

- 37. Процессы в импульсных системах. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме. Устойчивость импульсных систем.
- 38. Общие сведения о синтезе импульсных систем.
- 39. Построение желаемых частотных характеристик. Способы коррекции.
- 40. Синтез дискретных корректирующих устройств.
- 41. Понятие о нелинейных моделях.
- 42. Безынерционные нелинейные элементы.
- 43. Динамические нелинейные элементы.
- 44. Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы.
- 45. Нелинейные модели с раскрытым структурой. .
- 46. Расчетные формы нелинейных моделей.
- 47. Методы линеаризации нелинейных моделей.
- 48. Понятие об устойчивости невозмущенного движения.
- 49. Первый метод Ляпунова.
- 50. Применение метода для исследования устойчивости.
- 51. Второй (прямой) метод Ляпунова. Применение второго метода.
- 52. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости.
- 53. Постановка задачи оптимального управления.
- 54. Критерии оптимизации. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.
- 55. Целевые условия и уравнения адаптивных СУ.
- 56. Алгоритмы адаптивного управления.
- 57. Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления.
- 58. Системы идентификационного типа.
- 59. Содержание этапов синтеза адаптивных СУ.
- 60. Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления

3.3 Темы домашних заданий

- -Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).
- -Задачи и область применения теории автоматического управления.
- -Понятие об объектах управления.
- -Поведение объектов и СУ.
- -Информация и принципы управления.
- -Классификации СУ.
- -Математические модели СУ.
- -Способы построения моделей.
- -Особенности структурных моделей СУ.
- -Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.
- -Модели вход-состояние-выход.
- -Формы представления математических моделей.
- -Преобразование форм представления моделей.
- -Построение математических моделей СУ.
- -Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.
- -Построение структурных схем по передаточной функции.
- -Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.

3.4 Темы опросов на занятиях

- Общие сведения об управлении и системах управления (СУ). Задачи и область

применения теории автоматического управления. Понятие об объектах управления. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.

3.5 Темы лабораторных работ

- Исследование на ПЭВМ временных и частотных характеристик элементарных динамических звеньев
- Исследование на ПЭВМ устойчивости линейных САУ с использованием частотных критериев Найквиста
- Исследование на ПЭВМ показателей качества САУ 2
- Исследование на ПЭВМ простейших импульсных систем
- Исследование на ПЭВМ статических характеристик нелинейных элементов и их соединений
- Исследование на ПЭВМ имитационной модели адаптивной системы управления.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1.Основная литература

1. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - <http://e.lanbook.com/view/book/538/>

4.2.Дополнительная литература

1. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 621-622. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 271 [1] с. : портр., ил. - (Учебное пособие) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3.Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1135>, свободный.
2. Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1122>, свободный.
3. Андык В.С. Теория автоматического управления: Учебное пособие к практическим занятиям. -Томск: Изд. ТПУ. 2004. -108с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4.4.Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пакеты компьютерных программ “MATLAB + SIMULINK” или схожие по функционалу программные продукты (Scilab, Octave) для решения задач моделирования при выполнении лабораторных и контрольной работы.