

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

«Утверждаю»

Зам. директора по УВР

А.Г. Жуковский

« 28 » 08 2019 г.

Б1.В.09 Основы теории управления

рабочая программа дисциплины

Кафедра **«Информатики и вычислительной техники»**
Направление подготовки **09.03.01. Информатика и вычислительная техника**
(профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Программное обеспечение и интеллектуальные системы)
Формы обучения **очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	5	180/4	5	180/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		48/4		10/2
Лекции		36/4		6/2к(сессия 2)
Лабораторных работ				4/2к(сессия 2)
Практических занятий		12/4		
Семинаров				
Самостоятельная работа		105/4		170/2к(сессия 2)
Контроль		27/4		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/4		1/2к(сессия 2)

Программу составил:

Доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Лобзенко П.В.

Рецензенты:

Доцент кафедры ИВТ к.т.н. доцент Чикалов А.Н.

Рабочая программа дисциплины
«Основы теории управления»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО
направления подготовки **09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**,
утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19
сентября 2017 г. N 929.

Составлена на основании учебных планов
направления **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**,
профилей **«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»**,
«Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренных Учёным советом
СКФ МТУСИ, Протокол № 5 от 24.12.2018, и утвержденных директором СКФ МТУСИ
15.01.2019 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
"Информатики и вычислительной техники"

Протокол от «26» 08 2019 г. № 1

Зав. кафедрой  / Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю

Зам. директора по УВР

__ __ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **"Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от __ __ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ / Соколов С.В./

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «**Основы теории управления**» являются:

- изучение основ алгоритмизации и программирования моделей компонентов информационных систем;
- изучение приемов программирования в различных языках высокого уровня, их инсталляции и использования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов с пользовательскими интерфейсами;
- приобретение студентами знаний и навыков практического использования различных приемов программирования при разработке компонентов информационных систем и средств связи.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать профессиональные задачи в соответствии с **Проектной деятельностью**.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)	
ОПК-8: способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	
Знать:	
основные типы инсталляций, применяемые при инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	
Уметь:	
выбирать методику и алгоритм для решения конкретной задачи инсталляции программного и аппаратного обеспечения.	
Владеть:	
представлением методик и алгоритмов инсталляции программного и аппаратного обеспечения в заданной форме.	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
- методы и приемы формализации задач в рамках поставленной цели; - оптимальные способы их решения.	
Уметь:	
- определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения.	
Владеть:	
- приемами анализа возможностей и разработки требований к оптимизации способов решения поставленных задач; - методами и средствами оценки и учета имеющихся ресурсов и ограничений при оптимизации решения поставленных задач.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.19 «Математика»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	

1	Б1.В.10 «Теория автоматов»
2	Б1.В.11 «Моделирование»
3	Б1.В.17 «Автоматизация управления информационными системами»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часов, из них 48 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
Курс 2, Семестр 4					
Модуль 1 Основные понятия и принципы построения систем управления – 76(24+52) часов					
1.1	<u>Лекция 1. Предмет и задачи теории управления</u> Основные понятия и определения теории управления. Примеры управляемых процессов в инфокоммуникационных системах. Объект, предмет и цель управления.	Лек.1	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	<u>Лекция 2. Классификация систем управления (СУ)</u> Классификация систем по типу информации, используемой при формировании управления. Дискретные и цифровые СУ, их особенности. Разомкнутые, замкнутые и адаптивные системы.	Лек.2	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.3	<u>Лекция 3. Способы математического описания СУ</u> Дифференциальные уравнения. Линеаризация уравнений нелинейных звеньев. Каноническая форма уравнений состояния. Особенности математического описания дискретных систем.	Лек.3	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	<u>Лекция 4. Виды статических характеристик СУ</u> Временные характеристики СУ. Переходная характеристика, импульсная переходная характеристика. Точность систем автоматического управления. Статические временные характеристики. Специфические характеристики дискретных систем.	Лек.4	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.5	<u>Практическое занятие №1. Статические и динамические характеристики системы второго порядка</u> Расчет передаточных функций, переходных и импульсных переходных характеристик системы второго порядка.	ПЗ-1	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.6	<u>Лекция 5. Математический аппарат линейных СУ</u> Характеристические уравнения системы в разомкнутом и замкнутом состоянии. Преобразование Лапласа. Передаточные функции СУ по управлению и возмущению.	Лек.5	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.7	<u>Лекция 6. Графические операторные структурные схемы СУ</u> Динамические звенья по Михайлову, их графические операторные эквиваленты. Принцип суперпозиции. Эквивалентные структурные преобразования. Математический аппарат линейных СУ.	Лек.6	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.8	<u>Практическое занятие №2. Решение задач преобразования структурных схем и расчета их передаточных функций</u> Расчет передаточных функций для структурных схем с последовательным и параллельным соединениями динамических звеньев, для схем с положительной и отрицательной обратными связями.	ПЗ-2	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.9	<u>Лекция 7. Динамические частотные характеристики СУ</u> Частотная передаточная функция. АЧХ, ФЧХ, АФХ. Вывод и их взаимосвязь.	Лек.7	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1

1.10	<u>Лекция 8. Логарифмические частотные характеристики автоматических систем</u> Основные свойства, преимущества и экспериментальное определение логарифмических частотных характеристик. Логарифмические характеристики соединений звеньев.	Лек.8	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.11	<u>Практическое занятие №3. Построение асимптотических логарифмических характеристик САУ</u> Построение асимптотических логарифмических характеристик САУ.	ПЗ-3	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.12	<u>Лекция 9. Типовые минимально-фазовые динамические звенья СУ</u> Классификация звеньев. Идеальное безынерционное звено. Описание и частотные характеристики. Интегрирующее звено. Аперриодическое звено первого порядка. Типовые звенья второго порядка. Описание и частотные характеристики.	Лек.9	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.13	Одномерные и многомерные системы автоматического управления. Их структурные схемы. Привести примеры систем управления в технике связи, используя средства Интернет. Понятие оптимальности в технических системах. Оптимальные системы управления. Понятие робастности. Робастные системы управления. Формы математических моделей в теории управления. Виды дифференциальных уравнений. Основные признаки линейности систем (принцип суперпозиции, свойство гомогенности). Формы линейных динамических математических моделей. Расчет функций по переходным характеристикам. Расчет переходных характеристик по функциям веса. Передаточные функции делителя напряжения, усилителя постоянного тока, фильтра нижних (ФНЧ) и верхних частот (ФВЧ). Решение линейных дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Комплексная плоскость для отражения динамических частотных характеристик. Формульные связи АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, U и V. Динамические характеристики (ЧПФ, АЧХ, ФЧХ, логарифмические) фильтров нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот 1го порядка. Вывод соотношений для построения ЛАЧХ идеального безынерционного звена. Выбор масштаба логарифмической оси, начального значения ЛАЧХ. Построение ЛАЧХ. Схемотехническая реализация минимально-фазовых динамических звеньев: интегрирующее, аперриодическое, колебательное и форсирующее звенья.	СРС	52	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1

Модуль 2 Методы анализа линейных непрерывных систем управления– 77(24+53) часов

2.1	<u>Лекция 11. Устойчивость СУ</u> Устойчивость линеаризованных систем. Математическое условие устойчивости линейных динамических систем. Определение понятия устойчивости по Ляпунову.	Лек.11	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	<u>Лекция 12. Анализ устойчивости замкнутой системы автоматического управления</u> Методы анализа устойчивости замкнутой системы автома-	Лек.12	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1

	тического управления (ЗСАУ). Комплексно-сопряженные корни.				
2.3	<u>Лекция 13. Критерии устойчивости</u> Понятие критериев устойчивости, классификация. Алгебраические критерии: критерий Вышнеградского.	Лек.13	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.4	<u>Лекция 14. Алгебраические критерии устойчивости</u> Критерий Гурвица. Критерий Рауса.	Лек.14	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.5	<u>Практическое занятие №4. Исследование устойчивости системы с использованием алгебраических критериев</u> Исследование устойчивости системы с использованием критериев Вышнеградского и Гурвица. Составление таблиц Рауса. Программирование алгоритмов Гурвица, Рауса на ЭВМ.	ПЗ-4	4	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.6	<u>Лекция 15. Частотные критерии устойчивости</u> Принцип аргумента. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Запасы устойчивости по Михайлову.	Лек.15	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.7	<u>Лекция 16. Частотные критерии устойчивости</u> Частотный критерий устойчивости Найквиста. Логарифмическая форма критерия устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости по Найквисту.	Лек.16	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.8	<u>Лекция 17. Частотные критерии устойчивости</u> Связь между ЛАХ и ЛФХ в минимально-фазовых системах. Критерий устойчивости по ЛЧХ. Запасы устойчивости.	Лек.17	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.9	<u>Практическое занятие №5. Определение устойчивости ЗСАУ с использованием частотных методов</u> Определение устойчивости ЗСАУ с использованием частотных методов. Моделирование в Classic 3.0. Моделирование в Mathcad.	ПЗ-5	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.10	<u>Лекция 18. Определение качества СУ</u> Качество переходных процессов. Показатели качества системы 2-го порядка. Требования качества. Связь показателей с частотными характеристиками.	Лек.18	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.11	<u>Лекция 19. Связь частотных характеристик с показателями качества</u> Методы оценки качества систем управления. Частотные методы оценки качества.	Лек.19	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.12	Устойчивость "в большом", "в малом", "в целом". Экспоненциальная устойчивость. Скользящие режимы устойчивости. Гармонические колебания. Характеристическое уравнение. Формула Безу. Характеристическое уравнение ЗСАУ с единичной обратной связью. Решить примеры по определению устойчивости по методу логарифмических частотных характеристик. Решить примеры по определению устойчивости по критерию Вышнеградского. Рассматривать системы 2го и 3го порядков. Решить примеры по определению устойчивости по критериям Гурвица и Рауса. Составить алгоритмы для автоматического расчета по названным критериям. Выбрать для реализации разработанных алгоритмов языка программирования. Подготовиться к разработке программ. Решить примеры по определению устойчивости по критерию Михайлова. Составить алгоритм для автоматического расчета с помощью Mathcad. Подготовиться к разработке	СРС	53	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1

<p>программ в Mathcad. Решить примеры по определению устойчивости по критерию Найквиста. Оценки качества систем 3-6го порядков. Записать формульные соотношения. Решить примеры. Интегральные оценки качества: минимум среднего квадрата установившейся ошибки на интервале регулирования. Частотные оценки качества: структурная схема установки, назначение ее элементов, алгоритмы оценки АЧХ, ФЧХ.</p>				
Экзамен – 27 часов				
Итого – 180 часов				

4.2 Заочная форма обучения 5 лет (всего 180 часов, аудиторных 10 часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМНО
Курс 2, Семестр 4					
Модуль 1 Основные понятия и принципы построения систем управления–90(6+84) часов					
1.1	<p><u>Лекция 1. Логарифмические частотные характеристики автоматических систем</u> Основные свойства, преимущества и экспериментальное определение логарифмических частотных характеристик. Логарифмические характеристики соединений звеньев.</p>	Лек.1	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	<p><u>Лабораторная работа №1. Построение асимптотических логарифмических характеристик САУ</u> Построение асимптотических логарифмических характеристик САУ.</p>	ЛР-1	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.3	<p><u>Лекция 2. Типовые минимально-фазовые динамические звенья СУ</u> Классификация звеньев. Идеальное безынерционное звено. Описание и частотные характеристики.. Интегрирующее звено. Аперiodическое звено первого порядка. Типовые звенья второго порядка. Описание и частотные характеристики.</p>	Лек.2	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	<p>Одномерные и многомерные системы автоматического управления. Их структурные схемы. Привести примеры систем управления в технике связи, используя средства Интернет. Понятие оптимальности в технических системах. Оптимальные системы управления. Понятие робастности. Робастные системы управления. Формы математических моделей в теории управления. Виды дифференциальных уравнений. Основные признаки линейности систем (принцип суперпозиции, свойство гомогенности). Формы линейных динамических математических моделей. Расчет функций по переходным характеристикам. Расчет переходных характеристик по функциям веса. Передаточные функции делителя напряжения, усилителя постоянного тока, фильтра нижних (ФНЧ) и верхних частот (ФВЧ). Решение линейных дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа.</p>	СРС	84	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1

	<p>Комплексная плоскость для отражения динамических частотных характеристик. Формульные связи АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, U и V.</p> <p>Динамические характеристики (ЧПФ, АЧХ, ФЧХ, логарифмические) фильтров нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот 1го порядка.</p> <p>Вывод соотношений для построения ЛАЧХ идеального безынерционного звена. Выбор масштаба логарифмической оси, начального значения ЛАЧХ. Построение ЛАЧХ.</p> <p>Схемотехническая реализация минимально-фазовых динамических звеньев: интегрирующее, апериодическое, колебательное и форсирующее звенья.</p>				
Модуль 2 Методы анализа линейных непрерывных систем управления– 90(4+86) часов					
2.1	<p><u>Лекция 13. Критерии устойчивости</u></p> <p>Понятие критериев устойчивости, классификация. Алгебраические критерии: критерий Вышнеградского. Критерий Гурвица.</p>	Лек.3	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	<p><u>Лабораторная работа №2. Исследование устойчивости системы с использованием алгебраических критериев</u></p> <p>Исследование устойчивости системы с использованием критериев Вышнеградского и Гурвица. Составление таблиц Рауса. Программирование алгоритмов Гурвица, Рауса на ЭВМ.</p>	ЛР-2	2	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.3	<p>Устойчивость "в большом", "в малом", "в целом". Экспоненциальная устойчивость. Скользящие режимы устойчивости. Гармонические колебания.</p> <p>Характеристическое уравнение. Формула Безу. Характеристическое уравнение ЗСАУ с единичной обратной связью.</p> <p>Решить примеры по определению устойчивости по методу логарифмических частотных характеристик.</p> <p>Решить примеры по определению устойчивости по критерию Вышнеградского. Рассматривать системы 2го и 3го порядков.</p> <p>Решить примеры по определению устойчивости по критериям Гурвица и Рауса. Составить алгоритмы для автоматического расчета по названным критериям. Выбрать для реализации разработанных алгоритмов языка программирования. Подготовиться к разработке программ.</p> <p>Решить примеры по определению устойчивости по критерию Михайлова. Составить алгоритм для автоматического расчета с помощью Mathcad. Подготовиться к разработке программ в Mathcad.</p> <p>Решить примеры по определению устойчивости по критерию Найквиста.</p> <p>Оценки качества систем 3-бго порядков. Записать формульные соотношения. Решить примеры.</p> <p>Интегральные оценки качества: минимум среднего квадрата установившейся ошибки на интервале регулирования.</p> <p>Частотные оценки качества: структурная схема установки, назначение ее элементов, алгоритмы оценки АЧХ, ФЧХ.</p>	СРС	86	УК-2 ОПК-8	Л1.1 Л1.2 Л2.1
Итого – 180 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Громов Ю.Ю., Драчёв В.О., Иванова О.Г., Сербулов Ю.С., Набатов К.А.	Основы теории управления: учебное пособие (Гриф УМО)	Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008, 240с.	Э1
Л1.2	Шишмарев В.Ю.	Основы автоматического управления : учебное пособие (Гриф УМО)	М.: Академия, 2008, 352с.	Э2
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Алексеев Е. Б., Гордиенко В. Н., Крухмалев В. В. и др. / Под ред. В.Н.Гордиенко и М.С. Тверецкого	Основы микропроцессорной техники : Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие для вузов.	М.: "Горячая линия - Телеком", 2008, 392с.	20
5.1.3 Методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Лобзенко П.В., Щербань И.В.	Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Основы теории управления», направление подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»)	Ростов н/Д: СКФ МТУСИ, 2016, 54с.	Э3
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/gromov.pdf			
Э2	http://mexalib.com/view/18552			
Э3	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	Стандартный пакет исследования динамических систем Classic 3.0 (свободное и открытое нелицензируемое ПО)			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуками), экраном
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	ПК (ноутбуки) с установленным необходимым программным обеспечением (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)
2	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)
6.3 МТО рубежных контролей и зачетов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующем данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Студентам очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице 3.

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 57	Неделя
Модуль 1. Основные понятия и принципы построения систем управления		52	1-10
1	Одномерные и многомерные системы автоматического управления. Их структурные схемы. Привести примеры систем управления в технике связи, используя средства Интернет	10	1-3
2	Понятие оптимальности в технических системах. Оптимальные системы управления. Понятие робастности. Робастные системы управления.	10	4-5
3	Формы математических моделей в теории управления. Виды дифференциальных уравнений. Основные признаки линейности систем (принцип суперпозиции, свойство гомогенности). Формы линейных динамических математических моделей.	8	6

4	Расчет функций по переходным характеристикам. Расчет переходных характеристик по функциям веса. Передаточные функции делителя напряжения, усилителя постоянного тока, фильтра нижних (ФНЧ) и верхних частот (ФВЧ). Решение линейных дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа.	8	7-8
5	Комплексная плоскость для отражения динамических частотных характеристик. Формульные связи АЧХ, ФЧХ, АФЧХ, U и V. Динамические характеристики (ЧПФ, АЧХ, ФЧХ, логарифмические) фильтров нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот 1го порядка.	8	9
6	Вывод соотношений для построения ЛАЧХ идеального безынерционного звена. Выбор масштаба логарифмической оси, начального значения ЛАЧХ. Построение ЛАЧХ. Схемотехническая реализация минимально-фазовых динамических звеньев: интегрирующее, апериодическое, колебательное и форсирующее звенья.	8	10
Модуль 2. Методы анализа линейных непрерывных систем управления		53	11-17
7	Устойчивость "в большом", "в малом", "в целом". Экспоненциальная устойчивость. Скользящие режимы устойчивости. Гармонические колебания. Характеристическое уравнение. Формула Безу. Характеристическое уравнение ЗСАУ с единичной обратной связью. Решить примеры по определению устойчивости по методу логарифмических частотных характеристик.	20	11
8	Решить примеры по определению устойчивости по критерию Вышнеградского. Рассматривать системы 2го и 3го порядков. Решить примеры по определению устойчивости по критериям Гурвица и Рауса. Составить алгоритмы для автоматического расчета по названным критериям. Выбрать для реализации разработанных алгоритмов языка программирования. Подготовится к разработке программ.	17	12
9	Решить примеры по определению устойчивости по критерию Михайлова. Составить алгоритм для автоматического расчета с помощью Mathcad. Подготовится к разработке программ в Mathcad. Решить примеры по определению устойчивости по критерию Найквиста.	8	13-14
10	Оценки качества систем 3-6го порядков. Записать формульные соотношения. Решить примеры. Интегральные оценки качества: минимум среднего квадрата установившейся ошибки на интервале регулирования. Частотные оценки качества: структурная схема установки, назначение ее элементов, алгоритмы оценки АЧХ, ФЧХ.	8	15-17

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения, представленные в подразделе 4.2 в произвольной последовательности, в удобное для них время. К началу сессии они должны ориентироваться в материале, представленном в строках 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2 таблицы подраздела 4.2.

Дополнения и изменения в Рабочей программе