

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и
инновационных технологий



/ С.А. Баркалов /

11 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория и системы управления»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль Инновационные технологии

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ Дробышев А.А. Дробышев

**И.о. заведующего кафедрой
Инноватики и строительной
физики имени профессора
И.С. Суровцева** _____ Дьяконова С.Н. Дьяконова

Руководитель ОПОП _____ Дьяконова С.Н. Дьяконова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория и системы управления» является ознакомление студентов с основными методами и математическими моделями теории управления, практическими основами построения и анализа моделей теории управления и систем управления, а также с общими подходами в управлении, позволяющими принимать эффективные управленческие решения в задачах, представляемых данными моделями.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задача настоящего курса состоит в ознакомлении студентов с основными понятиями и аппаратом учебной дисциплины, изучение содержания ведущих школ и направлений теории и систем управления, принципов построения систем автоматического управления и их отдельных элементов, изучение моделей, адекватно отражающих процессы, происходящие в системе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория и системы управления» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теория и системы управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать: программное управление, управление с обратной связью
	уметь: использовать методы управления в своей профессиональной деятельности
	владеть: навыками моделирования процессов управления
ОПК-4	знать: принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации; критерии устойчивости и управляемости систем автоматического управления
	уметь: рассчитывать оптимальные параметры систем управления
	владеть: основными понятиями и формализмом дисциплины; навыками оценки устойчивости и

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория и системы управления» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Самостоятельная работа	102	102
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	4

Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа	163	163
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и термины теории управления.	Основные термины теории управления. Основные задачи теории управления. Принципы автоматического управления.	2	2	-	8	12
2	Общие принципы управления.	Фундаментальные принципы управления. Автоматическое управление. Классификация систем автоматического управления (САУ). Статические характеристики систем управления. Динамический режим систем.	2	2	-	8	12
3	Основные элементы систем автоматического управления.	Уравнение состояния системы. Передаточная функция звена (динамический коэффициент усиления). Структурные схемы систем управления: последовательная, параллельная. Правила структурных преобразований.	2	2	-	8	12
4	Математическое моделирование систем автоматического управления.	Математическая модель объекта управления. Система линейных уравнений объекта. Передаточная функция системы. Типовые регуляторы. Типовые звенья САУ. Типовые входные воздействия.	2	2	8	14	26
5	Временные и частотные характеристики.	Понятие временных характеристик. Экспериментальное определение временных параметров. Физическая реализуемость. Частотные характеристики САУ. Понятие частотных характеристик. Годограф. Логарифмические частотные характеристики.	2	2	4	14	22
6	Устойчивость систем автоматического управления.	Понятие устойчивости. Общая постановка задач устойчивости по А.М. Ляпунову. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению. Условия устойчивости систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. Устойчивость систем с запаздыванием и систем с иррациональными звеньями.	2	2	2	10	16
7	Эффективность систем автоматического управления.	Понятие и показатели качества САУ. Оценка точности САУ в типовых режимах. Качество управления САУ в	2	2	-	8	12

		установившихся режимах. Коэффициенты ошибок. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Корневые методы оценки качества. Интегральные показатели качества САУ. Частотные методы оценки качества регулирования.					
8	Оптимальное управление.	Принципы и критерии оптимального управления. Оптимальные траектории динамических систем. Теоремы о магистралах.	2	2	4	12	20
9	Основные вопросы теории нелинейных автоматических систем управления.	Основные типы нелинейных систем, их характеристики. Изображение движений в фазовой плоскости. Автоколебания. Метод точечных преобразований. Системы с переменной структурой. Метод приспособывания «граничных значений». Приближенное исследование автоколебаний. Метод эквивалентной линеаризации. Метод гармонического баланса. Устойчивость в малом, большом и целом. Второй (прямой) метод Ляпунова. Абсолютная устойчивость. Критерий В.М. Попова.	2	2	-	8	12
Итого			18	18	18	90	144

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия и термины теории управления.	Основные термины теории управления. Основные задачи теории управления. Принципы автоматического управления.	2	2	2	7	20
2	Основные элементы систем автоматического управления.	Уравнение состояния системы. Передаточная функция звена (динамический коэффициент усиления). Структурные схемы систем управления: последовательная, параллельная. Правила структурных преобразований.	2	2	2	7	20
3	Математическое моделирование систем автоматического управления.	Математическая модель объекта управления. Система линейных уравнений объекта. Передаточная функция системы. Типовые регуляторы. Типовые звенья САУ. Типовые входные воздействия.	2	2	2	7	20
4	Временные и частотные характеристики.	Понятие временных характеристик. Экспериментальное определение временных параметров. Физическая реализуемость. Частотные характеристики САУ. Понятие частотных характеристик. Годограф. Логарифмические частотные характеристики.	2	2	2	7	20
5	Устойчивость систем автоматического управления.	Понятие устойчивости. Общая постановка задач устойчивости по А.М. Ляпунову. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости движения по первому приближению. Условия устойчивости систем автоматического управления. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. Устойчивость систем с запаздыванием и систем с иррациональными звеньями.	2	2	2	9	22
6	Эффективность систем автоматического	Понятие и показатели качества САУ. Оценка точности САУ в типовых	2	2	2	9	22

	управления.	режимах. Качество управления САУ в установившихся режимах. Коэффициенты ошибок. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Корневые методы оценки качества. Интегральные показатели качества САУ. Частотные методы оценки качества регулирования.					
7	Оптимальное управление.	Принципы и критерии оптимального управления. Оптимальные траектории динамических систем. Теоремы о магистральных.	2	2	2	7	20
Итого			14	14	14	102	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные элементы систем автоматического управления.	Уравнение состояния системы. Передаточная функция звена (динамический коэффициент усиления). Структурные схемы систем управления: последовательная, параллельная. Правила структурных преобразований.	1	2	1	80	85
2	Устойчивость и эффективность систем управления	Понятие устойчивости. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова. Понятие и показатели качества САУ. Качество управления САУ в установившихся режимах. Показатели качества управления АСУ в переходном режиме. Корневые методы оценки качества. Интегральные показатели качества САУ. Частотные методы оценки качества регулирования.	1	2	1	83	86
Итого			2	4	2	163	171

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Математическое моделирование систем автоматического управления.
2. Изучение временных характеристик систем управления.
3. Изучение частотных характеристик систем управления.
4. Исследование устойчивости системы управления.
5. Исследование оптимальности системы управления.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для очно-заочной формы обучения, в 7 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Структурное моделирование систему управления на ЭВМ»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Провести анализ методов решения поставленной задачи;
- Решить поставленную задачу одним из рассмотренных методов;

- Сделать выводы.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать: программное управление, управление с обратной связью	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены
	уметь: использовать методы управления в своей профессиональной деятельности	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены
	владеть: навыками моделирования процессов управления	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены

			задания решены	
ОПК-4	знать: принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации; критерии устойчивости и управляемости систем автоматического управления	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены
	уметь: рассчитывать оптимальные параметры систем управления	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены
	владеть: основными понятиями и формализмом дисциплины; навыками оценки устойчивости и эффективности систем управления	Посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Лабораторные работы, практические работы	Полное или частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания решены	Непосещение лекционных, лабораторных и практических занятий. Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах. Практические задания не решены

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для очно-заочной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать: программное управление, управление обратной связью	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	уметь: использовать методы управления в своей профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: навыками моделирования процессов управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	знать: принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации; критерии устойчивости и управляемости систем автоматического управления	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: рассчитывать оптимальные параметры систем управления	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: основными понятиями и формализмом дисциплины; навыками оценки устойчивости и эффективности систем управления	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Типовым регулятором САУ не является:

- а) пропорциональный регулятор; в) интегральный регулятор;
б) дифференцирующий регулятор; г) задающий регулятор.

2. Передаточная функция системы это:

- а) совокупность аналитических выражений и алгоритмов, однозначно в) отношение изображения выходного сигнала к

определяющих развитие процессов в системе;

б) это математическая зависимость между выходным регулирующим воздействием $u(t)$ и входным отклонением ε регулируемой величины y от заданного значения $y_3(t)$;

изображению входного сигнала;

г) отдельные устройства или узлы схем автоматического управления с помощью которых реализуют законы управления.

3. Типовым звеном САУ не является:

а) усилительное звено;
б) инерционное звено;

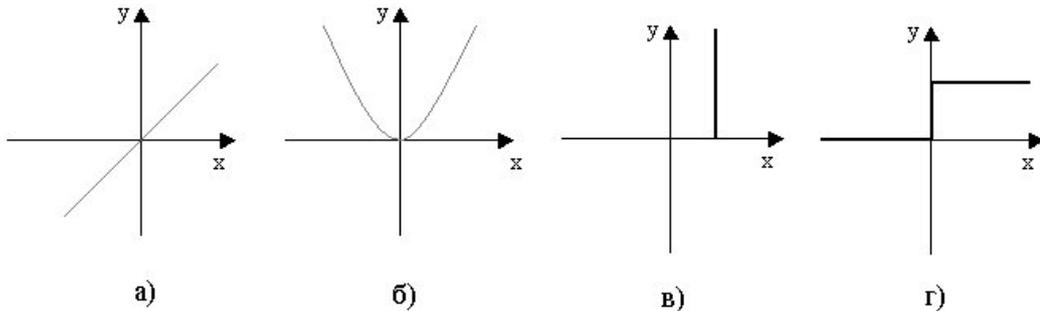
в) параметрическое звено;
г) дифференцирующее звено.

4. Типовым входным воздействием не является:

а) единичная ступенька;
б) линейно нарастающее входное воздействие;

в) ангармоническое воздействие;
г) экспоненциальное воздействие.

5. Типовое входное воздействие в виде $\delta(t)$ -функции изображено на рисунке:



а) а;
б) а, б;

в) в;
г) в, г.

6. Интегральный регулятор:

а) не искажает форму задающего сигнала;

б) искажает форму сигнала;

в) повышает устойчивость или быстродействие автоматической системы;

г) исключает статистическую ошибку.

7. Косвенные показатели качества

а) определяют по графику переходного процесса, возникающего в системе при ступенчатом внешнем воздействии;
б) определяют по графику внешнего воздействия;

в) определяют по распределению корней характеристического уравнения или по частотным характеристикам системы;
г) определяют по закону внешнего воздействия.

8. Прямые показатели качества

- | | |
|--|---|
| а) определяют по графику переходного процесса, возникающего в системе при ступенчатом внешнем воздействии; | в) определяют по распределению корней характеристического уравнения или по частотным характеристикам системы; |
| б) определяют по графику внешнего воздействия; | г) определяют по закону внешнего воздействия. |

9. Пропорциональный (безинерционный) регулятор:

- | | |
|---|---|
| а) не искажает форму задающего сигнала; | в) повышает устойчивость или быстродействие автоматической системы; |
| б) искажает форму сигнала; | г) производит экспоненциальное воздействие. |

10. Устойчивость САУ это:

- | | |
|---|--|
| а) способность динамической системы возвращаться в равновесное состояние после окончания действия возмущения, нарушившего это равновесие; | в) способность динамической системы выйти из равновесного состояния после окончания действия возмущения; |
| б) время релаксации системы после окончания действия возмущения; | г) амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). |

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Основными формами динамических характеристик являются:

- | | |
|---|--|
| а) обыкновенное дифференциальное уравнение; | в) временные и частотные характеристики; |
| б) передаточная функция; | г) все перечисленные. |

2. Алгебраическими критериями устойчивости САУ являются:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| а) критерий Гурвица; | в) критерий Рауса; |
| б) критерий Михайлова; | г) критерий Найквиста. |

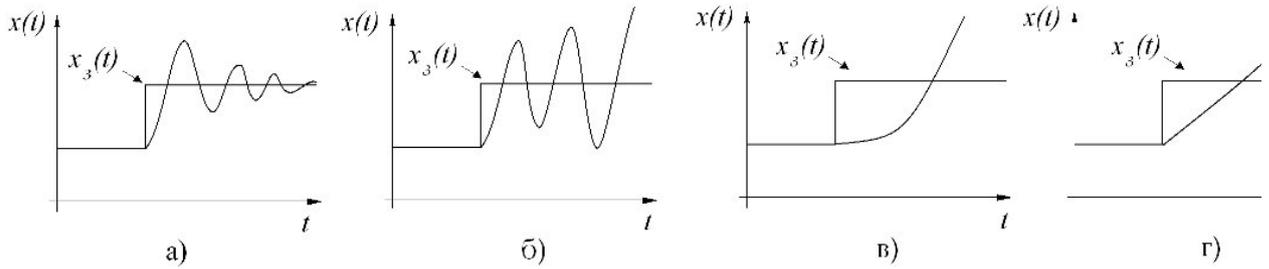
3. К частотным характеристикам относятся:

- | | |
|----------|----------|
| а) АФЧХ; | б) АЧХ; |
| в) ФЧХ; | г) ЛАЧХ. |

4. Длительность переходного процесса (время регулирования)

- | | |
|---|--|
| а) характеризует быстроту затухания переходного процесса; | в) отношение изображения выходного сигнала к изображению входного сигнала; |
| б) характеризует быстроту внешнего воздействия; | г) характеризует быстроту отклика системы на внешнее воздействие. |

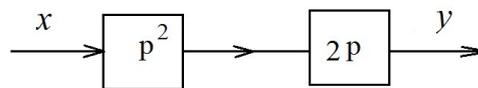
5. Не устойчивой системе соответствует график изменения сигнала во времени, изображенный на рисунке:



а) а;
б) б;

в) а, б, в;
г) б, в, г.

6. На рисунке показано соединение двух звеньев системы управления.



Вычислить сигнал y , если $x = 5\exp(t^3) + t$.

7. Входной сигнал, поступающий на звено, имеет вид $x = 5t^3 + t$, а выходной равен $y = 15t^2 + 1$. Какая передаточная функция соответствует этому звену?

а) 3;
б) $1/p$;

в) p^2 ;
г) p .

8. Найти передаточную функцию системы по известному дифференциальному уравнению:

$$4\ddot{x} + 2\dot{x} + 10x = 5g,$$

начальные условия – нулевые.

9. Определить сигнал на выходе системы по известному сигналу на входе

$$x(t) = 2 \sin(5t),$$

и передаточной функции $W = p + p^2$.

10. Определить передаточную функцию системы, модель которой задана дифференциальным уравнением

$$2\ddot{x} - 5\dot{x} + x = g.$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Найти эквивалентную передаточную функцию системы:

9. Передаточная функция системы имеет вид

$$W = \frac{2p}{(p+3)(p+7)(p+1)}.$$

Проверить систему на устойчивость.

10. Оценить устойчивость систему управления по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы $D(p) = p^3 + 0.5p^2 + 12p + 5$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Фундаментальные принципы управления.
2. Основные задачи теории управления. Принципы автоматического управления.
3. Автоматическое управление. Классификация систем автоматического управления (САУ).
4. Уравнения динамики и статики систем автоматического управления.
5. Линеаризация.
6. Уравнение состояния системы. Передаточная функция звена.
7. Передаточные функции.
8. Дифференцирующее звено и его характеристики.
9. Системы с компенсацией возмущений.
10. Структурные схемы систем управления: последовательная, параллельная. Правила структурных преобразований.
11. Математическая модель объекта управления. Система линейных уравнений объекта.
12. Передаточная функция системы.
13. Типовые регуляторы.
14. Типовые звенья САУ.
15. Типовые входные воздействия.
16. Понятие временных характеристик. Экспериментальное определение временных параметров.
17. Определение переходных процессов в САУ путем решения дифференциальных уравнений.
18. Частотные характеристики САУ.
19. Понятие устойчивости. Устойчивость по А.М. Ляпунову.
20. Критерий устойчивости Гурвица.
21. Условия устойчивости систем автоматического управления.
22. Алгебраические критерии устойчивости.
23. Частотные критерии устойчивости.
24. Понятие об устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
25. Аперiodическое звено и его характеристики.

26. Интегрирующее звено и его характеристики.
27. Структурные преобразования систем.
28. Прямые оценки (критерии) качества переходных процессов.
29. Основные свойства преобразования Лапласа.
30. Критерий устойчивости Найквиста.
31. Критерий устойчивости Михайлова.
32. Оценка качества переходного процесса при воздействии в виде ступенчатой функции.
33. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях.
34. Оценка качества регулирования в установившихся режимах.
35. Методы оценки качества переходных процессов.
36. Принципы и критерии оптимального управления. Оптимальные траектории динамических систем.
37. Теоремы о магистралях.
38. Частотные оценки качества систем регулирования.
39. Основные типы нелинейных систем, их характеристики.
40. Метод фазовых траекторий в исследовании нелинейных систем.
41. Автоколебания. Метод точечных преобразований. Системы с переменной структурой.
42. Метод гармонического баланса. Устойчивость в малом, большом и целом. Второй (прямой) метод Ляпунова. Абсолютная устойчивость.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводить в устно-письменной форме, которая включает ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и термины теории управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Общие принципы управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа,

			защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Основные элементы систем автоматического управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Математическое моделирование систем автоматического управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Временные и частотные характеристики.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Устойчивость систем автоматического управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
7	Эффективность систем автоматического управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
8	Оптимальное управление.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
9	Основные вопросы теории нелинейных автоматических систем управления.	ОПК-3, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Коробко, В. И. Теория управления : Учебное пособие / Коробко В. И. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 383 с. - ISBN 978-5-238-01483-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15476.html>
2. Батурич, В. К. Общая теория управления : Учебное пособие / Батурич В. К. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 487 с. - ISBN 978-5-238-02217-8. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8104.html>
3. Корпоративный менеджмент : Учебное пособие / Орехов С. А. - Москва : Дашков и К, 2013. - 440 с. - ISBN 978-5-394-02144-2. URL: <http://www.iprbookshop.ru/14054.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Power Point 2013/2007;
2. Adobe Acrobat Reader;
3. Skype;
4. Яндекс.Браузер;
5. SCILab;
6. <https://www.tehnari.ru/> – информационный ресурс по техническим наукам;
7. <https://habr.com/ru/> – информационный ресурс по техническим наукам и информационными технологиям;
8. <http://www.edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование»;
9. <https://education.cchgeu.ru> – образовательный портал ВГТУ;
10. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к информационным ресурсам;
11. <https://cyberleninka.ru/> – научная электронная библиотека;
12. <http://www.iprbookshop.ru> – электронно-библиотечная система.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для использования презентаций при проведении лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран). Лабораторные занятия проходят в аудиториях оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

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

По дисциплине «Теория и системы управления» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков и умений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании (персональные компьютеры и необходимое программное обеспечение).

Этапы выполнения курсового проекта должны осуществляться своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой практических заданий, лабораторных работ, выполнения курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к

	<p>ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--