



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Автомеханический факультет
Декан Костин В.Е.
30.08.2022 г.

Теория автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, электроника и вычислительная техника
Учебный план	Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	12 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 5, 4 курсовые работы 5		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	64	64	96	96
Практические	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	96	96	128	128	224	224
Контактная работа	96	96	128	128	224	224
Сам. работа	48	48	88	88	136	136
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	252	252	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.т.н., Медведева Людмила Ивановна

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Теория автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 протокол №1

СОГЛАСОВАНО:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практического опыта по основным направлениям автоматизации и управления АСУ.
Изучение дисциплины «Теория автоматического управления» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:
- освоение принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- формирование у студентов современного представления о технических средствах и системах автоматического управления технологическими процессами;
- развитие у студентов навыков самостоятельно решать конкретные технологические и проектные задачи;
- приобретение необходимых знаний для освоения способов синтеза САУ и навыков обоснованно выбирать их;
- ознакомление с современными методами анализа и синтеза динамических систем с использованием типовых пакетов прикладных программ;
- усвоение основных положений современной теории оптимального и адаптивного управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатационная практика
2.2.2	Электромеханические системы
2.2.3	Автоматизация технологических процессов и производств
2.2.4	Типовые решения по автоматизации технологических процессов и производств
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Цифровые системы автоматизации и управления
2.2.7	Защита интеллектуальной собственности
2.2.8	Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика
2.2.9	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.2.11	Программное обеспечение систем управления
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-11.1: Знать: методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований.	
:	
Результаты обучения: Знание методов проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований.	
ОПК-11.2: Уметь: проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.	
:	
Результаты обучения: Умение проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований.	
ОПК-11.3: Владеть: навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.	
:	
Результаты обучения: Владение навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований.	
ПК-1.1: Знать: общие принципы разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами.	
:	
Результаты обучения: Знание общих принципов разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами.	

ПК-1.2: Уметь: выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов.					
:					
Результаты обучения: Умение выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов.					
ПК-1.3: Владеть: навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.					
:					
Результаты обучения: Владение навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов.					
ПК-2.1: Знать: способы сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах.					
:					
Результаты обучения: Знание способов сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах.					
ПК-2.2: Уметь: определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
:					
Результаты обучения: Умение определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
ПК-2.3: Владеть: навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
:					
Результаты обучения: Владение навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.					
ПК-4.1: Знать: способы сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте, для которого предназначена система электропривода.					
:					
Результаты обучения: Знание способов сбора, обработки и анализа исходных данных об объекте, для которого предназначена система электропривода.					
ПК-4.2: Уметь: определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки систем электропривода.					
:					
Результаты обучения: Умение определять необходимые исходные данные для проведения исследования объектов управления и подготовки обоснования разработки систем электропривода.					
ПК-4.3: Владеть: навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки систем электропривода.					
:					
Результаты обучения: Владение навыками проведения исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки систем электропривода.					
4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины				
1.1	Что такое теория автоматического управления; что является объектом, предметом и целью изучения ТАУ; основные методы исследования в ТАУ. /Лек/	4	2	ОПК-11.1 ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен
1.2	Возможности дисциплины ТАУ при реализации сквозных технологий в современной промышленности; обзор цифровых сервисов (поисковые системы, интерактивные доски, системы имитационного моделирования и создания "цифровых двойников") для достижения целей изучения дисциплины, приобретения необходимых навыков и умений. /Лек/	4	3	ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.3	Экзамен
1.3	Прикладное освоение программных продуктов для имитации работы автоматизированных систем управления и визуализации их технологических характеристик. /Пр/	4	4	ОПК-11.2 ПК-1.1 ПК-4.1	Контрольная работа

	Раздел 2. Общие принципы построения АСУ.				
2.1	Основные понятия и определения; классификация АСУ; функциональные структурные схемы систем управления и характеристики их элементов. /Лек/	4	4	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
2.2	Создание цифрового двойника теплообменника как звена первого порядка и исследование его динамических характеристик при стандартных формализованных воздействиях в программной среде VisSim. /Лаб/	4	8	ОПК-11.2 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
	Раздел 3. Методы математического описания линейных элементов АСУ				
3.1	Особенности передаточных свойств элементов АСУ; характеристики воздействий и сигналов в АСУ; статические и динамические характеристики элементов АСУ. /Лек/	4	4	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
3.2	Исследование свойств технологических объектов как основных элементов производственных процессов. /Пр/	4	4	ОПК-11.3 ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-4.3	Контрольная работа
	Раздел 4. Характеристики и модели типовых звеньев АСУ				
4.1	Что такое типовые динамические звенья; классификация типовых динамических звеньев. /Лек/	4	4	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
4.2	Построение частотных характеристик линейных систем управления с использованием программных продуктов. /Пр/	4	6	ОПК-11.3 ПК-1.3 ПК-2.3	Контрольная работа
4.3	Анализ динамических особенностей колебательного звена как наиболее используемого в промышленных системах. /Лаб/	4	8	ОПК-11.2 ПК-1.2 ПК-2.2	Отчет лабораторной работы
	Раздел 5. Алгоритмические схемы замкнутых АСУ и характеристики их передаточных свойств.				
5.1	Правила преобразования алгоритмических схем; основные принципы работы с интерактивными досками для визуализации принципов структурного преобразования систем автоматического управления. /Лек/	4	4	ОПК-11.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
5.2	Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ; методы моделирования АСУ с использованием отраслевых программных продуктов. /Лек/	4	4	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
5.3	Построение и преобразование алгоритмических структурных схем линейных систем с помощью интерактивных досок. /Пр/	4	6	ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-4.3	Контрольная работа
5.4	Исследование влияния коррекционного звена на качественные характеристики систем автоматического управления. /Лаб/	4	8	ОПК-11.2 ПК-1.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
	Раздел 6. Анализ устойчивости линейных АСУ.				
6.1	Что такое устойчивость АСУ; общее математическое условие устойчивости; какие критерии применяют при анализе устойчивости АСУ; как влияют структура и параметры АСУ на ее устойчивость. /Лек/	4	3	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
6.2	Оценка устойчивости линейных систем автоматического управления частотными и алгебраическими критериями. /Пр/	4	6	ОПК-11.3 ПК-4.3	Контрольная работа
6.3	Исследование влияния структуры системы управления и вида управляющего устройства на устойчивость системы. /Лаб/	4	8	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
	Раздел 7. Оценка качества управления АСУ.				
7.1	Что такое качество управления; какими показателями характеризуется качество управления. /Лек/	4	4	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Экзамен
7.2	Расчет математических моделей линейных систем методами активного эксперимента с целью оптимизации показателей качества. /Пр/	4	6	ОПК-11.3 ПК-1.3	Контрольная работа

7.3	Семестровая работа "Исследование динамических характеристик типовых элементов автоматизированной системы управления технологическим процессом". /Ср/	4	48	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Контрольная работа
7.4	Промежуточная аттестация /Экзамен/	4	36	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	
Раздел 8. Синтез линейных АСУ					
8.1	Основные понятия синтеза АСУ; общие принципы синтеза алгоритмической структуры АСУ; методы определения алгоритмической структуры и настроечных параметров регуляторов в АСУ. /Лек/	5	12	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-4.1	Экзамен
8.2	Определение передаточной функции объекта управления по экспериментальной кривой разгона. /Пр/	5	8	ОПК-11.3 ПК-1.3 ПК-4.3	Контрольная работа
8.3	Расчет оптимальных коэффициентов основных элементов систем автоматического управления и реализация с использованием сервисов имитационного моделирования. /Лаб/	5	8	ОПК-11.2 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
Раздел 9. Параметрическая оптимизация автоматизированных систем управления технологическими процессами					
9.1	Принципы организации АСУ технологических процессов в программах их моделирования; принципы автоматической оптимизации параметров АСУ с использованием электронных сервисов имитационного моделирования. /Лек/	5	14	ОПК-11.1 ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
9.2	Определение оптимальных параметров настройки при использовании пропорционального управления. /Пр/	5	8	ПК-1.3 ПК-2.3	Контрольная работа
9.3	Определение оптимальных параметров настройки при использовании пропорционально-интегрального управления. /Пр/	5	8	ОПК-11.3 ПК-4.3	Контрольная работа
9.4	Исследование эффективности систем автоматического управления при изменении структуры управляющего устройства. /Лаб/	5	8	ОПК-11.2 ПК-2.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
9.5	Имитационное моделирование системы автоматического управления параметрами технологического процесса. /Лаб/	5	8	ОПК-11.2 ПК-4.2	Отчет лабораторной работы
Раздел 10. Структурные методы повышения качества линейных систем автоматического управления.					
10.1	Методы исследования свойств систем управления с динамической компенсацией. /Лек/	5	12	ОПК-11.1 ПК-2.1 ПК-4.1	Экзамен
10.2	Методы исследования свойств многосвязных систем автоматического управления. /Лек/	5	12	ПК-1.1 ПК-4.1	Экзамен
10.3	Примеры реализации принципа инвариантности при расчете коэффициентов передаточной функции динамического компенсатора. /Пр/	5	8	ОПК-11.3 ПК-4.2 ПК-4.3	Контрольная работа
10.4	Исследование динамических характеристик двусвязных систем автоматического управления. /Лаб/	5	8	ПК-1.2 ПК-2.2	Отчет лабораторной работы
Раздел 11. Анализ нелинейных АСУ					

11.1	Методы линеализации нелинейных моделей; релейные системы автоматического управления; оптимальные системы автоматического управления. /Лек/	5	14	ОПК-11.1 ПК-2.1	Экзамен
11.2	Курсовая работа: "Исследование эффективности замкнутой системы автоматического управления на основании показателей качества переходных процессов". /Ср/	5	88	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Отчет курсовой работы
11.3	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	36	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Компетенция ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

1. Общие сведения о системах управления
2. Принципы управления, принципы построения систем управления
3. Классификация систем управления
4. Структура и основные элементы системы автоматического управления
5. Математическое описание элементов и систем управления
6. Линеаризация дифференциальных уравнений
7. Формы записи линеаризованных уравнений
8. Динамические звенья и их характеристики
9. Характеристики линейных звеньев
10. Типовые динамические звенья и их характеристики

Компетенция ПК-1: способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов.

1. Структурные схемы. Способы соединения звеньев
2. Построение логарифмических частотных характеристик разомкнутой цепи звеньев
3. Составление исходных уравнений замкнутых систем автоматического управления
4. Дифференциальные уравнения и передаточные функции замкнутых систем автоматического управления
5. Многомерные системы управления

Компетенция ПК-2: способен проводить исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.

1. Устойчивость систем управления
2. Понятие устойчивости систем
3. Устойчивость линейных систем
4. Алгебраические критерии устойчивости
5. Частотные критерии устойчивости
6. Запасы устойчивости
7. Оценка устойчивости по ЛЧХ
8. Оценка качества управления
9. Оценка точности работы систем
10. Показатели качества переходного процесса
11. Частотные оценки качества
12. Корневые оценки качества
13. Интегральные оценки качества

Компетенция ПК-4: способен проводить исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки системы электропривода.

1. Моделирование систем управления
2. Точность и чувствительность систем управления
3. Общие методы повышения точности систем управления
4. Теория инвариантности и комбинированное управление
5. Неединичные обратные связи
6. Чувствительность систем автоматического управления
7. Улучшение качества процесса управления
8. Постановка задачи управления
9. Законы управления. Типовые регуляторы
10. Корректирующие устройства
11. Синтез систем автоматического управления
12. Случайные процессы в системах управления
13. Введение в статистическую динамику систем управления
14. Общие сведения о случайных процессах
15. Оценка работы линейных автоматических систем при случайных стационарных воздействиях
16. Анализ систем в пространстве состояний
17. Описание систем в пространстве состояний
18. Структура решения уравнений переменных состояния
19. Характеристики систем в пространстве состояний
20. Нормальная форма уравнений в пространстве состояний
21. Управление по состоянию. Системы управления состоянием
22. Оценивание координат состояния систем
23. Прямой корневой метод синтеза систем управления

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОПК-11: Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

1. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором САР бывают
 - а) релейные
 - б) цифровые
 - в) непрерывные
 - г) дискретные
2. Частотные характеристики можно получить из:
 - а) функции Хевисайда
 - б) функции Дирака
 - в) передаточной функции
 - г) математической модели
3. Замкнутая САР с обратной связью реализует принцип регулирования:
 - а) по возмущению
 - б) комбинированный
 - в) по заданию
 - г) по отклонению
4. Передаточной функцией системы называется
 - а) отношение выходного сигнала к входному сигналу
 - б) отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу
 - в) отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу
 - г) отношение амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного сигнала
5. Целью регулирования является
 - а) выработка управляющих воздействий
 - б) определение ошибки регулирования
 - в) расчет параметров качества
 - г) поддержание регулируемого параметра на заданном значении

ПК-1: способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов.

6. Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход функции Дирака называется
 - а) статической характеристикой
 - б) переходным процессом
 - в) весовой характеристикой
 - г) частотной характеристикой
7. Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход функции Хевисайда называется
 - а) статической характеристикой
 - б) переходным процессом
 - в) весовой характеристикой
 - г) частотной характеристикой

8. $W(i\omega)$ обозначают:

- а) математическую модель
- б) переходную функцию
- в) передаточную функцию
- г) амплитудно-фазовую характеристику

9. Передаточная функция последовательного соединения определяется алгебраическим выражением

- а) суммы
- б) разности
- в) произведения
- г) отношения

10. Передаточная функция параллельного соединения определяется алгебраическим выражением

- а) суммы
- б) разности
- в) произведения
- г) отношения

ПК-2: способен проводить исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами.

11. Понятие времени регулирования системы

- а) время регулирования – это время, в течение которого, начиная с момента приложения воздействия на систему отклонение регулируемой величины от ее установившегося значения δ , будут меньше наперед заданного значения δ
- б) время регулирования – это время, в течение которого, начиная с момента приложения воздействия на систему отклонение регулируемой величины от ее установившегося значения δ , будут больше наперед заданного значения δ
- в) время регулирования – время, за которое регулируемая величина впервые достигает установившегося значения
- г) время регулирования определяет быстродействие переходного процесса

12. Координаты точки, определяющей устойчивость системы согласно критерию Найквиста

- а) (0;0)
- б) (-1;0)
- в) (0;1)
- г) (1;1)

13. ТАУ это:

- а) наука об автоматических измерениях
- б) наука о математическом моделировании
- в) наука об автоматическом управлении
- г) наука о природоведении

14. Сколько квадрантов обходит годограф Михайлова устойчивой системы третьего порядка

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

15. Что такое автоколебания?

- А) колебания с постоянной амплитудой и частотой, возникающие в системе при отсутствии периодического сигнала на входе.
- Б) колебания с постоянной амплитудой, возникающие в системе при отсутствии периодического сигнала на входе.
- В) колебания с постоянной частотой, возникающие в системе при отсутствии периодического сигнала на входе.
- Г) колебания с постоянной амплитудой и частотой, возникающие в системе.

16. Критерий устойчивости Гурвица

- а) условие устойчивости по Гурвицу сводится к тому, чтобы при $a_0 > 0$ все диагональные миноры главного определителя были > 0
- б) если корни характеристического уравнения расположены на комплексной плоскости, то для устойчивости системы необходимо, чтобы все корни лежали слева от мнимой оси
<ли>в) если характеристическое уравнение линеаризованной системы имеет хотя бы один корень с положительной вещественной частью, то исходная система устойчива- г) чтобы САУ описываемая линейными дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами была устойчивой, необходимо и достаточно, чтобы вещественные корни дифференциального уравнения были отрицательны

17. Прямые показатели качества

- а) время регулирования
- б) среднеквадратичная интегральная оценка
- в) перерегулирование
- г) колебательность

ПК-4: способен проводить исследования автоматизируемых объектов управления для обоснования разработки системы электропривода.

18. П-регулятор в динамическом отношении это

- а) звено второго порядка
- б) усилительное звено
- в) интегральное звено
- г) дифференциальное звено

19. Согласно критерию Рауса линейная система абсолютно устойчива, если
- в первом столбце таблицы Рауса нет положительных элементов
 - в первом столбце таблицы Рауса нет отрицательных элементов
 - нет нулевых элементов
 - есть нулевые элементы
20. Переходный процесс системы для расчета передаточной функции объекта по методу Ротаха В.Я. должен иметь вид:
- S-образной кривой
 - параболы
 - гиперболы
 - S-образной кривой
21. Структура ПИ-регулятора это
- последовательное соединение П- и И-составляющих
 - параллельное соединение П- и И-составляющих
 - соединение П- и И-составляющих с обратной связью
 - нет П- и И-составляющих
22. Общее математическое условие устойчивости
- для устойчивости линейной АСУ необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были положительными (или чтобы все корни характеристического уравнения системы располагались в левой части комплексной плоскости).
 - для устойчивости линейной АСУ необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были нулевыми (или чтобы все корни характеристического уравнения системы располагались в левой части комплексной плоскости).
 - для устойчивости линейной АСУ необходимо и достаточно, чтобы мнимые части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными (или чтобы все корни характеристического уравнения системы располагались в левой части комплексной плоскости).
 - для устойчивости линейной АСУ необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными (или чтобы все корни характеристического уравнения системы располагались в левой части комплексной плоскости).
23. Расшифруйте аббревиатуру «ПИ-регулятор»
- позиционно-изометрический
 - пропорционально-интегральный
 - переходно-интегральный
 - пропорционально-дифференциальный
24. Статическая характеристика это:
- зависимость выходного сигнала от входного
 - зависимость входного сигнала от выходного
 - зависимость входного сигнала от времени
 - зависимость выходного сигнала от времени

В рамках освоения дисциплины «Теория автоматического управления» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Теория автоматического управления»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные

программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Медведева Людмила Ивановна	Расчет оптимальных параметров настройки контурных систем. Учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2006	
Л.2	Волчкевич, Л. И.	Автоматизация производственных процессов: учебное пособие	Москва: Машиностроение, 2005	
Л.3	Волчкевич, Л. И.	Автоматизация производственных процессов: учебное пособие	Москва: Машиностроение, 2007	
Л.4	Аронов И.З., Теркель А.Л.	Словарь-справочник по техническому регулированию: 2-е изд.	Москва: Стандарты и качество, 2007	
Л.5	Севастьянов, Б. Г.	Проектирование микропроцессорных систем управления. Ч. 1: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2007	
Л.6		Системы автоматического управления, регулирования и контроля. ТСК-46. вып. №2: учебное пособие	М.: Ассоциация МВТК, 2008	
Л.7	Шишмарев, В. Ю.	Основы автоматического управления: учебное пособие	М.: Академия, 2008	
Л.8	Петраков, Ю.В., Драчев, О.И.	Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие	М.: Машиностроение, 2008	
Л.9	Сердобинцев, Ю.П., Баранов, В.Г.	Основы теории линейных систем автоматического управления: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2007	
Л.10	Гольцов Анатолий Сергеевич	Методы оптимизации и адаптивного управления в машиностроении	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.11	Медведева, Л. И., Казакова, Е.Г.	Курсовая работа по дисциплине «Теория автоматического управления». Вып. 1 [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012	http://library.volpi.ru
Л.12	Медведева, Л.И., Казакова, Е.Г.	Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления". Вып. 8 [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	http://library.volpi.ru
Л.13	Медведева, Л.И., Казакова, Е.Г.	Основы нелинейных систем управления. Вып. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://library.volpi.ru
Л.14	Медведева Л.И.	Теория автоматического управления. Лабораторный практикум: Методические указания	Волжский., 2016	
Л.15	Гайдук, А. Р.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/90161	СПб.: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/90161
Л.16	Коновалов, Б.И., Лебедев, Ю.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/71753	СПб. [и др.]: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/71753

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.17	Востриков, А. С.	Теория автоматического регулирования : учебное пособие	М.: Высшая школа, 2006	
Л.18	Коновалов, Б.И., Лебедев, Ю.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/71753	СПб. [и др.] : Лань, 2016	https://e.lanbook.com/book/71753
Л.19	Медведева, Л. И.	Выполнение контрольной и курсовой работ по дисциплине "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2019	http://lib.volpi.ru
Л.20	Ким, Д. П.	Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов	Москва : Юрайт, 2020	
Л.21	Серебряков, А. С., Семенов, Д. А., Чернов, Е. А.	Автоматика: учебник и практикум для вузов	Москва : Юрайт, 2020	
Л.22	Барметов, Ю. П.	Теория автоматического управления (Курсовое проектирование) [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/171014	Воронеж : ВГУИТ, 2020	https://e.lanbook.com/book/171014
Л.23	Аббасова, Т.С., Аббасов, Э.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/149439	Королёв : МГОТУ, 2020	https://e.lanbook.com/book/149439
Л.24	Татариневич, Б. А.	Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс]: методические рекомендации - https://e.lanbook.com/book/152084	Белгород : БелГАУ, 2020	https://e.lanbook.com/book/152084
Л.25	Ивченко, В. Д.	Теория автоматического управления : лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/163814	Москва : РТУ МИРЭА, 2020	https://e.lanbook.com/book/163814
Л.26	Ленский, М. С.	Автоматические регуляторы и системы управления: Рабочая тетрадь [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/163894	Москва : РТУ МИРЭА, 2020	https://e.lanbook.com/book/163894

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": https://www.book.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Программное обеспечение для проведения занятий:
6.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4;
6.3.1.3	MS Windows 10 Сублицензионный договор № Tr000169743 Лицензия закупки 0005344155 (бессрочная);
6.3.1.4	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная);
6.3.1.5	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная).
6.3.1.6	Среда программирования для микроконтроллеров Vissim 5.0 (демоверсия с ограничениями после истечения срока деморежима) http://model.susu.ru/download.html

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Book.ru": https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и мультимедийными средствами для предоставления учебной информации обучающимся: LCD телевизор, компьютер.
7.2	
7.3	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами (А-26, А-29):
7.4	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.5	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.6	
7.7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.8	
7.9	Все помещения оснащены компьютерной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а

именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).