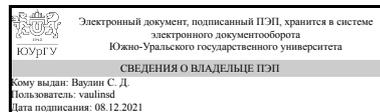


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



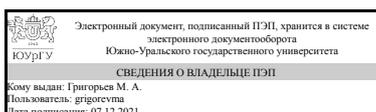
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.02 Математические основы теории управления
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

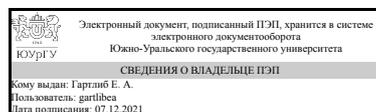
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

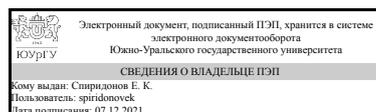
Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Гартлиб

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Гидравлика и
гидропневмосистемы
д.техн.н., проф.



Е. К. Спиридонов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов представлений о математических основах и принципах построения систем автоматического управления, ознакомление с математическими методами их расчета и моделирования, раскрытие общих информационных и кибернетических аспектов управления техническими системами. Задачами дисциплины являются: – изучение математических принципов построения систем автоматического управления, – изучение методов математического описания и расчета линейных систем, – получение представлений о методах анализа и синтеза автоматических систем, – получение представлений о роли систем автоматического управления в современном производстве, их значении для повышения качества продукции, – выработка практических навыков по моделированию систем управления с использованием средств вычислительной техники и программного обеспечения.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя две основные части – лекционный курс и лабораторный практикум. На лекциях студенты получают сведения об основных математических принципах построения систем управления, типовых звеньях САУ, методах математического описания и определения устойчивости и качества систем, методах их расчета и моделирования. На лабораторных занятиях студенты изучают программу моделирования динамических систем, получают навыки подготовки моделей и проведения имитационного исследования САУ, выполняют работы по исследованию характеристик типовых звеньев и устойчивости САУ. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Знать:основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ), методы диагностики и анализа САУ во временной и частотной областях, критерии устойчивости и показатели качества линейных систем
	Уметь:проводить диагностику системы автоматического регулирования, строить графики систем автоматического управления; оценивать показатели качества переходных процессов
	Владеть:навыками расчета и анализа основных типов регуляторов САУ, методикой наладки САУ, навыками анализа и синтеза САУ.
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования,	Знать:основные закономерности построения систем автоматического управления (САУ), используемые в технических установках, методы математического описания, способы настройки

готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Уметь: настраивать системы автоматического регулирования, проводить их анализ, строить математические модели систем автоматического управления; оценивать типовые характеристики; определять параметры качества
	Владеть: навыками настройки систем автоматического управления, методами анализа и моделирования автоматических систем, действующие в процессе работы технических устройств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Информатика и программирование, Б.1.06 Математический анализ	ДВ.1.05.01 Пневматический привод и средства автоматизации

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Работа с конспектом лекций	24	24
Подготовка к зачету	9	9
Оформление отчета, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	27	27
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
-----------	----------------------------------	-------------------------------------------

		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общие сведения о системах автоматического регулирования (САР)	2	2	0	0
2	Математическое описание линейных САР.	2	2	0	0
3	Характеристики линейных динамических звеньев. Передаточная функция по Лапласу. Временные характеристики. Частотные характеристики: амплитудно-фазовая характеристика, логарифмические частотные характеристики.	8	4	0	4
4	Типовые динамические звенья. Безынерционное звено и апериодическое звено первого порядка. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья. Звенья второго порядка.	6	2	0	4
5	Преобразования структурных схем линейных САУ: последовательное соединение, параллельное соединение, соединение с обратной связью. Правила переноса узлов и сумматоров. Передаточные функции и характеристические уравнения САУ.	6	2	0	4
6	Структурные схемы САР и их преобразование. Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САР	8	4	0	4
7	Частотные характеристики соединений звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик последовательного соединения	6	2	0	4
8	Качество систем автоматического управления. Законы регулирования. Основные показатели качества при ступенчатом входном воздействии	8	4	0	4
9	Устойчивость линейных систем. Математическое условие устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица. Критерий устойчивости Найквиста	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Общие сведения о системах автоматического регулирования (САР)	2
2	2	Математическое описание линейных САР. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")	2
3	3	Основные виды воздействия в САР. Характеристики линейных динамических звеньев. Передаточная функция по Лапласу. Временные характеристики. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")	2
4	3	Частотные характеристики: амплитудно-фазовая характеристика, логарифмические частотные характеристики, понятия о комплексно частотной функции.	2
5	4	Типовые динамические звенья. Безынерционное звено и апериодическое звено первого порядка. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья. Звенья второго порядка.	2
6	5	Преобразования структурных схем линейных САУ: последовательное соединение, параллельное соединение, соединение с обратной связью. Правила переноса узлов и сумматоров. Передаточные функции и характеристические уравнения САУ	2
7	6	Структурные схемы САР и их преобразование. Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых САР.	2
8	6	Структурные схемы САР и их преобразование. Частотные характеристики и передаточные функции замкнутых САР	2

9	7	Частотные характеристики соединений звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик последовательного соединения	2
10	8	Устойчивость линейных систем. Математическое условие устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица	2
11	8	Устойчивость линейных систем. Математическое условие устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста и логарифмические показатели устойчивости	2
12	9	Качество систем автоматического управления. Законы регулирования. Основные показатели качества при ступенчатом входном воздействии. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Лабораторная работа №1. Принципы построения систем автоматического управления. Основы работы с программой моделирования MATLAB. (С использованием инновационных форм обучения "Компьютерная симуляция" и "Работа в команде")	2
2	3	Защита лабораторной работы №1	2
3	4	Лабораторная работа №2. Методы математического описания САУ. Составление структурных схем в программе MATLAB. (С использованием инновационных форм обучения "Компьютерная симуляция" и "Работа в команде")	2
4	4	Защита лабораторной работы №2	2
5	5	Лабораторная работа №3. Характеристики линейных динамических звеньев. Построение временных и частотных характеристик в программе MATLAB. (С использованием инновационных форм обучения "Компьютерная симуляция" и "Работа в команде")	2
6	5	Защита лабораторной работы №3	2
7	6	Лабораторная работа №4. Преобразования структурных схем линейных САУ. Исследование характеристик соединений звеньев. (С использованием инновационных форм обучения "Компьютерная симуляция" и "Работа в команде")	2
8	6	Защита лабораторной работы №4	2
9	7	Лабораторная работа №5. Типовые динамические звенья. Исследование характеристик колебательного звена. (С использованием инновационных форм обучения "Компьютерная симуляция" и "Работа в команде")	2
10	7	Защита лабораторной работы №5	2
11	8	Лабораторная работа №6. Оценка точности и качества переходного процесса линейной системы. (С использованием инновационной формы обучения "Компьютерная симуляция")	2
12	8	Защита лабораторной работы №6	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-2; Электронная учебно-методическая документация: 1-3	9
Работа с конспектом лекций	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-2; Электронная учебно-методическая документация: 1-3	24
Оформление отчета, подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	Основная литература: 1-2; Дополнительная литература: 1-2; Электронная учебно-методическая документация: 1-3	27

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Лекции	Имитация работы и изучение характеристик элементов САУ	12
Лекции – консультации	Лекции	На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы	10
Работа в команде	Лабораторные занятия	Совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Характеристики линейных динамических звеньев. Передаточная функция по Лапласу. Временные характеристики. Частотные	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Защита лабораторной работы №1	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №1 (№1-

характеристики: амплитудно-фазовая характеристика, логарифмические частотные характеристики. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")			10)
Типовые динамические звенья. Безинерционное звено и апериодическое звено первого порядка. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья. Звенья второго порядка. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Защита лабораторной работы №2	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №2 (№1-10)
Преобразования структурных схем линейных САУ: последовательное соединение, параллельное соединение, соединение с обратной связью. Правила переноса узлов и сумматоров. Передаточные функции и характеристические уравнения САУ. (С использованием инновационной образовательной технологии "Лекция-консультация")	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Защита лабораторной работы №3	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №3 (№1-10)
Структурные схемы САУ и их преобразование. Частотные характеристики и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САУ	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Защита лабораторной работы №4	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №4 (№1-10)
Частотные характеристики соединений звеньев. Построение логарифмических частотных характеристик последовательного соединения	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Защита лабораторной работы №5	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №5 (№1-10)
Качество систем автоматического управления. Законы регулирования. Основные показатели качества при ступенчатом входном воздействии	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по	Защита лабораторной работы №6	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №6 (№1-10)

	заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Зачет	Типовые вопросы к зачету (№1-28)
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Зачет	Типовые вопросы к зачету (№29-56)

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Защита лабораторной работы №1	С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основным понятиям и закономерностям. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчет и предоставили его к защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 1-3 проходит с использованием инновационной образовательной технологии "Работа в команде", остальные лабораторные работы - в традиционной форме устного опроса каждого студента.	Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.
Защита лабораторной работы №2	С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основным понятиям и закономерностям. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчет и предоставили его к	Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по

	<p>защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 1-3 проходит с использованием инновационной образовательной технологии "Работа в команде", остальные лабораторные работы - в традиционной форме устного опроса каждого студента.</p>	<p>теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.</p>
<p>Защита лабораторной работы №3</p>	<p>С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основным понятиям и закономерностям. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчета и предоставили его к защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 1-3 проходит с использованием инновационной образовательной технологии "Работа в команде", остальные лабораторные работы - в традиционной форме устного опроса каждого студента.</p>	<p>Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.</p>
<p>Защита лабораторной работы №4</p>	<p>С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основным понятиям и закономерностям. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчета и предоставили его к защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 4-6 проходит в традиционной форме устного опроса каждого студента.</p>	<p>Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.</p>

<p>Защита лабораторной работы №5</p>	<p>С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основных понятиях и закономерностях. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчет и представили его к защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 4-6 проходит в традиционной форме устного опроса каждого студента.</p>	<p>Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.</p>
<p>Защита лабораторной работы №6</p>	<p>С целью контроля знаний студентов по теме лабораторной работы и развития технически грамотной речи, преподавателем проводится личная беседа по содержанию работы, ее основных понятиях и закономерностях. К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые ее выполнили и оформили в соответствии с требованиями отчет и представили его к защите. Каждому студенту должно быть задано не менее трех вопросов на тему лабораторной работы. Процедура защиты лабораторных работ № 4-6 проходит в традиционной форме устного опроса каждого студента.</p>	<p>Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.</p>
<p>Зачет</p>	<p>К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и домашнюю контрольную работу. Зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается три вопроса. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопроса, заданного по данной теме.</p>	<p>Зачтено: Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, которые верно ответили на более чем 60 % заданных вопросов, при этом уровень знаний которых соответствовал бы следующим требованиям: 1. Полное знание лекционного материала по теме работы. 2. Знание рекомендованной литературы по теме работы. 3. Знание концептуально-понятийного аппарата по теме работы. 4. Способность самостоятельно критически оценивать</p>

	основные положения. 5. Соотносить теорию с практикой. Не зачтено: Оценка «не зачтено» ставится студентам, которые ответили менее чем на 50 % заданных вопросов, при этом имеющим существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившим принципиальные ошибки при изложении материала.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Защита лабораторной работы №1	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как настраивается рабочее окно программы MATLAB? 2. Как в программе MATLAB подготовить составной блок? 3. Как производится задание начальных условий и параметров имитации? 4. Назвать и пояснить команды в меню редактирования Edit программы MATLAB. 5. Как производится выбор и установка блоков на рабочее поле, задание параметров и поворот блоков в программе MATLAB? 6. Как производится изменение числа входов и выходов блока. 7. Пояснить порядок создания и редактирования параметров составного блока в программе MATLAB. 8. Как связаны передаточная функция и комплексный коэффициент передачи? 9. Пояснить методику построения логарифмических частотных характеристик (ЛЧХ). 10. Записать формулы передаточных функций для типовых соединений звеньев.
Защита лабораторной работы №2	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом определяется амплитудная и фазовая частотные характеристики звеньев и САР? 2. В чем заключается сущность частотных характеристик звеньев и САР? 3. Дать понятие и объяснить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики. 4. Каким образом можно построить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики? 5. В чем сущность линеаризации дифференциального уравнения элементов, и как её практически осуществлять? 6. На примере инерционного звена показать, каким образом можно получить амплитудно-фазовую частотную характеристику звена? 7. Построить логарифмические амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики типовых динамических звеньев. Обратит внимание на методы приближённого построения этих характеристик. 8. Чем отличаются реальные интегрирующие и дифференцирующие звенья от идеальных? 9. При каких условиях колебательное звено превращается в апериодическое звено второго порядка и в консервативное звено? 10. Что такое типовое динамическое звено?
Защита лабораторной работы №3	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите передаточную функцию колебательного звена. 2. Определите характеристическое уравнение колебательного звена? 3. Построить частотную характеристику колебательного звена. 4. Что такое коэффициент демпфирования? 5. Каким образом получить консервативное звено из колебательного?

	<p>6. Какие реальные физические процессы описываются колебательным звеном?</p> <p>7. Как в программе MATLAB задать передаточную функцию колебательного звена?</p> <p>8. Как в программе MATLAB построить амплитудно-частотную характеристику колебательного звена?</p> <p>9. Как в программе MATLAB построить фазо-частотную характеристику?</p> <p>10. Показать условие перерождения колебательного звена в апериодическое звено второго порядка.</p>
<p>Защита лабораторной работы №4</p>	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе № 4</p> <p>1. Как составляется структурная схема САР?</p> <p>2. Что отображает структурная схема системы?</p> <p>3. Какие вы знаете правила структурных преобразований?</p> <p>4. Как составляется уравнение и передаточная функция разомкнутой одноконтурной системы?</p> <p>5. Как определить передаточные функции многоконтурной системы?</p> <p>6. Как определить передаточные функции одноконтурной системы относительно задающего и возмущающего воздействий для регулируемой величины?</p> <p>7. Что такое передаточная функция системы по ошибке и как её определить?</p> <p>8. Как по передаточным функциям линейной системы составить её дифференциальное уравнение для регулируемой величины и для ошибки?</p> <p>9. Как из передаточной функции замкнутой систем определить характеристическое уравнение?</p> <p>10. Постройте амплитудно-фазовые и логарифмические частотные характеристики систем, состоящих из следующих последовательно соединённых звеньев: апериодического и звена запаздывания; двух апериодических и усилительного.</p>
<p>Защита лабораторной работы №5</p>	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №5</p> <p>1. Как изменится участок структурной схемы при переносе сумматора через звено?</p> <p>2. Дать определения переходной функции и функции веса динамического звена.</p> <p>3. С помощью каких блоков можно создать апериодическое звено первого порядка?</p> <p>4. Как в программе MATLAB построить логарифмические частотные характеристики?</p> <p>5. Какова стандартная форма записи линейных уравнений в системах автоматического регулирования?</p> <p>6. Что дает применение прямого преобразования Лапласа при математическом описании САР?</p> <p>7. Что такое передаточная функция элементов и систем автоматического регулирования, и как её получить по дифференциальным уравнениям?</p> <p>8. Каким образом можно получить уравнение статики из уравнения динамики системы?</p> <p>9. В чем заключается сущность, и как получается выражение для передаточного коэффициента элемента или системы автоматического регулирования?</p> <p>10. Как получить характеристическое уравнение звена или САР в целом? Для каких цепей составляется и решается характеристическое уравнение?</p>
<p>Защита лабораторной работы №6</p>	<p>Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе №6</p> <p>1. Назвать основные показатели качества переходного процесса САУ</p> <p>2. Пояснить с помощью комплексной плоскости математическое условие устойчивости.</p> <p>3. Дать определение критерия устойчивости Гурвица.</p> <p>4. Условия работы пропорционального регулятора в линейной системе.</p> <p>5. Условия работы пропорционально-интегрального регулятора в линейной системе.</p>

	<p>6. Условия работы интегрального регулятора в линейной системе.</p> <p>7. Привести показатели качества регулирования при пропорциональном регуляторе в линейной системе.</p> <p>8. Привести показатели качества регулирования при пропорционально-интегральном регуляторе в линейной системе.</p> <p>9. Привести показатели качества регулирования при интегральном регуляторе в линейной системе.</p> <p>10. Как вычисляется интегральный показатель качества? Как уменьшить статическую ошибку САУ?</p>
Зачет	<p>Типовые вопросы к зачетному занятию</p> <p>1. Как настраивается рабочее окно программы MATLAB?</p> <p>2. Как в программе MATLAB подготовить составной блок?</p> <p>3. Как производится задание начальных условий и параметров имитации?</p> <p>4. Назвать и пояснить команды в меню редактирования Edit программы MATLAB.</p> <p>5. Как производится выбор и установка блоков на рабочее поле, задание параметров и поворот блоков в программе MATLAB?</p> <p>6. Как производится изменение числа входов и выходов блока.</p> <p>7. Пояснить порядок создания и редактирования параметров составного блока в программе MATLAB.</p> <p>8. Как связаны передаточная функция и комплексный коэффициент передачи?</p> <p>9. Пояснить методику построения логарифмических частотных характеристик (ЛЧХ).</p> <p>10. Записать формулы передаточных функций для типовых соединений звеньев. Как изменится участок структурной схемы при переносе сумматора через звено?</p> <p>11. Дать определения переходной функции и функции веса динамического звена.</p> <p>12. С помощью каких блоков можно создать апериодическое звено первого порядка?</p> <p>13. Как в программе MATLAB построить логарифмические частотные характеристики?</p> <p>14. Какова стандартная форма записи линейных уравнений в системах автоматического регулирования?</p> <p>15. Что дает применение прямого преобразования Лапласа при математическом описании САУ?</p> <p>16. Что такое передаточная функция элементов и систем автоматического регулирования, и как её получить по дифференциальным уравнениям? Каким образом можно получить уравнение статики из уравнения динамики системы?</p> <p>17. В чем заключается сущность, и как получается выражение для передаточного коэффициента элемента или системы автоматического регулирования?</p> <p>18. Как получить характеристическое уравнение звена или САУ в целом? Для каких цепей составляется и решается характеристическое уравнение? Каким образом определяется амплитудная и фазовая частотные характеристики звеньев и САУ?</p> <p>19. чем заключается сущность частотных характеристик звеньев и САУ?</p> <p>20. Дать понятие и объяснить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики.</p> <p>21. Каким образом можно построить логарифмические амплитудную и фазовую частотные характеристики?</p> <p>22. В чем сущность линеаризации дифференциального уравнения элементов, и как её практически осуществлять?</p> <p>23. На примере инерционного звена показать, каким образом можно получить амплитудно-фазовую частотную характеристику звена?</p>

24. Построить логарифмические амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики типовых динамических звеньев. Обратит внимание на методы приближённого построения этих характеристик.
25. Чем отличаются реальные интегрирующие и дифференцирующие звенья от идеальных?
26. При каких условиях колебательное звено превращается в апериодическое звено второго порядка и в консервативное звено?
27. Что такое типовое динамическое звено?
28. Как составляется структурная схема САУ?
29. Что отображает структурная схема системы?
30. Какие вы знаете правила структурных преобразований?
31. Как составляется уравнение и передаточная функция разомкнутой одноконтурной системы?
32. Как определить передаточные функции многоконтурной системы?
33. Как определить передаточные функции одноконтурной системы относительно задающего и возмущающего воздействий для регулируемой величины?
34. Что такое передаточная функция системы по ошибке и как её определить?
35. Как по передаточным функциям линейной системы составить её дифференциальное уравнение для регулируемой величины и для ошибки?
36. Как из передаточной функции замкнутой систем определить характеристическое уравнение?
37. Постройте амплитудно-фазовые и логарифмические частотные характеристики систем, состоящих из следующих последовательно соединённых звеньев: апериодического и звена запаздывания; двух апериодических и усилительного;
38. Приведите передаточную функцию колебательного звена.
39. Определите характеристическое уравнение колебательного звена?
40. Построить частотную характеристику колебательного звена.
41. Что такое коэффициент демпфирования?
42. Каким образом получить консервативное звено из колебательного?
43. Какие реальные физические процессы описываются колебательным звеном? звена?
44. Как в программе MATLAB построить амплитудно-частотную характеристику колебательного звена?
45. Как в программе MATLAB построить фазо-частотную характеристику?
46. Показать условие перерождения колебательного звена в апериодическое звено второго порядка.
47. Назвать основные показатели качества переходного процесса САУ
48. Пояснить с помощью комплексной плоскости математическое условие устойчивости.
49. Дать определение критерия устойчивости Гурвица.
50. Условия работы пропорционального регулятора в линейной системе.
51. Условия работы пропорционально-интегрального регулятора в линейной системе.
52. Условия работы интегрального регулятора в линейной системе.
53. Привести показатели качества регулирования при пропорциональном регуляторе в линейной системе.
54. Привести показатели качества регулирования при пропорционально-интегральном регуляторе в линейной системе.
55. Привести показатели качества регулирования при интегральном регуляторе в линейной системе.
56. Как вычисляется интегральный показатель качества? Как уменьшить статическую ошибку САУ?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мельников, А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов Учеб. пособие для вузов по специальности 150100 "Автомобиле- и тракторостроение" и направлению "Назем. транспорт. системы" А. А. Мельников. - М.: Академия, 2003. - 278,[1] с. ил.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Дьяконов, В. П. Mathcad 2000. - СПб. и др.: Питер, 2000. - 586 с. ил.
2. Лазарев, Ю. Ф. MatLAB 5. х. - Киев: ВНУ, 2000. - 383 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Теория автоматического управления"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Теория автоматического управления"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71753 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK). [Электронный ресурс] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72584 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204а (3г)	1. Персональный компьютер. 2. Проектор. 3. Программное обеспечение MS Office, Windows.
Лабораторные занятия	471 (3)	Персональный компьютер, проектор