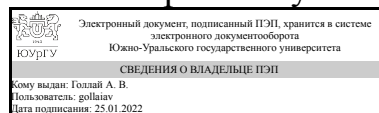


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



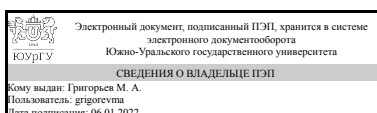
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.19 Теория автоматического управления
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

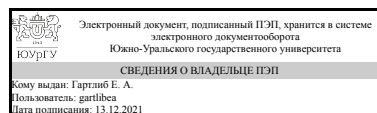
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



М. А. Григорьев

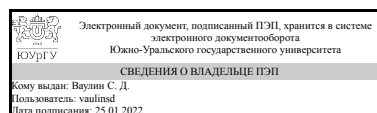
Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. А. Гартлиб

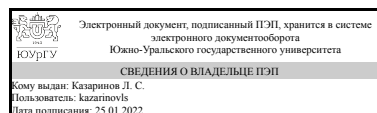
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.техн.н., проф.



С. Д. Ваулин

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение принципов разработки, функционирования и настройки автоматизированных систем управления, умение выбрать управляющее решение в технических системах. Задачи дисциплины: научить пользоваться математическим аппаратом для разработки, функционирования и настройки автоматизированных следящих систем и систем автоматического регулирования; исследовать режимы работы различных систем управления.

Краткое содержание дисциплины

В курсе "Теория автоматического управления" рассматриваются процессы автоматического управления объектами связанные с промышленностью. При этом при помощи математических средств выявляются свойства систем автоматического управления и разрабатываются рекомендации по их проектированию. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения лабораторных и практических работ. В течение семестра студенты выполняют курсовую работу. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные положения, законы и методы математики.
	Уметь: применять математический аппарат и разрабатывать математические модели объектов систем автоматического регулирования, рассчитывать регуляторы.
	Владеть: навыками составления методик настройки систем автоматического регулирования.
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: характеристики типовых динамических звеньев; основные критерии качества переходных процессов; основы построения систем автоматического регулирования
	Уметь: использовать компьютерные технологии для проведения работ по техническому регулированию; понимать и решать профессиональные задачи
	Владеть: навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.02 Математический анализ, Б.1.17 Электротехника	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.09.02 Математический анализ	Знать основные понятия и методы математического анализа, элементы теории функций, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, численные методы (погрешности вычислений, численные методы линейной алгебры, численное интегрирование и дифференцирование, численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений). Уметь использовать математические методы в технических приложениях. Владеть элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений.
Б.1.17 Электротехника	Знать расчет переходных процессов, анализ установившегося режима, явление резонанса. Уметь анализировать и моделировать линейные и нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока, проводить расчеты переходных процессов электрических цепей. Владеть законами электротехники при решении различных инженерных задач.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	48	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	100	100
Подготовка к экзамену	18	18
Изучение теоретического материала	28	28
Подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	18	18
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	36	36
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Математическое описание элементов и систем автоматического регулирования	32	18	8	6
3	Устойчивость линейных систем автоматического регулирования	12	6	2	4
4	Параметрический синтез промышленных систем автоматического регулирования	30	18	6	6
5	Нелинейные системы автоматического регулирования	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Основные понятия и определения	2
2	2	Виды воздействий в системах автоматического регулирования, основные принципы регулирования, классификация систем автоматического управления	2
3	2	Понятие динамического звена и его передаточной функции. Способы получения дифференциальных уравнений объекта регулирования. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
4	2	Понятие о структурной схеме системы автоматического управления. Основные виды структурных преобразований. Основные характеристики звеньев, понятие временных (весовой и импульсной) характеристик	2
5	2	Понятие частотных характеристик систем автоматического управления (АФЧХ, АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ)	2
6	2	Типовые звенья системы автоматического управления (дифференциальное уравнение, передаточная функция, временные и частотные характеристики). Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
7	2	Пример построение структурной схемы системы автоматического управления (двигателя постоянного тока), построение частотных характеристик разомкнутой системы по частотным характеристикам звеньев	2
8	2	Статический режим системы автоматического регулирования, статическое отклонение	2
9	2	Способы устранения статического отклонения	2
10	2	Законы регулирования систем автоматического управления. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
11	3	Понятие и условие устойчивости	2
12	3	Частотный критерий устойчивости Найквиста, логарифмический критерий устойчивости	2
13	3	Структурная устойчивость систем автоматического регулирования	2
14	4	Основные показатели качества систем автоматического регулирования, определение статических характеристик системы автоматического регулирования	2
15	4	Динамические свойства промышленных объектов регулирования, объекты управления, понятия и характеристики, кривая разгона	2
16	4	Понятие регулятора. Основные методы настройки регулятора. Математические методы настройки регулятора	2
17	4	Общая характеристика задач синтеза систем автоматического управления	2

		(параллельные корректирующие звенья-обратные связи, гибкие корректирующие обратные связи, последовательные корректирующие устройства)	
18	4	Оптимальные линейные системы автоматического регулирования (критерии качества систем регулирования, переходные функции оптимальных систем автоматического регулирования)	2
19	4	Логарифмические частотные характеристики разомкнутых оптимальных систем	2
20	4	Частотные методы синтеза систем автоматического регулирования. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
21	4	Построение желаемой ЛАЧХ. Примеры	2
22	4	Принцип построения оптимальных систем подчиненного регулирования, принцип компенсации постоянных времени в системах подчиненного регулирования	2
23	5	Понятие нелинейных систем автоматического регулирования, способы компенсации нелинейности	2
24	5	Автоколебательные нелинейные системы	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Структурные преобразования линейных систем автоматического регулирования	2
2	2	Составление и решение дифференциальных уравнений динамических звеньев систем	2
3	2	Исследования по передаточным функциям	2
4	2	Построение логарифмических характеристик разомкнутой системы управления. Занятие проводится в форме "Технологии анализа ситуаций для активного обучения"	2
5	3	Исследование устойчивости линейных систем, частотный критерий Найквиста, логарифмический критерий устойчивости	2
6	4	Оценка качества переходных процессов системы автоматического регулирования	2
7	4	Определение статической характеристики системы	2
8	4	Расчет параметров регулятора	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа № 1 "Ознакомление с пакетом Matlab/Simulink"	2
2	2	Лабораторная работа № 2 "Исследование типовых динамических звеньев системы автоматического управления".	2
3	2	Защита лабораторной работы № 2 "Исследование типовых динамических звеньев системы автоматического управления"	2
4	3	Лабораторная работа № 3 "Определение устойчивости системы автоматического регулирования"	2
5	3	Защита лабораторной работы № 3 "Определение устойчивости системы автоматического регулирования"	2

6	4	Лабораторная работа № 4 "Моделирование переходных процессов системы автоматического регулирования с пропорциональным и пропорционально-интегральным регуляторами, определение качества переходных процессов".	2
7, 8	4	Защита лабораторной работы № 4 "Моделирование переходных процессов системы автоматического регулирования с пропорциональным и пропорционально-интегральным регуляторами, определение качества переходных процессов"	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	Лабораторный практикум "Теория автоматического управления". Основная литература: [1] с. 3-73; [2] с. 5-65. Дополнительная литература: [1] с. 8-360.	18
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с. 3-73; [2] с. 5-65; [3] с. 8-550. Дополнительная литература: [1] с. 8-360.	18
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	"Анализ и оптимизация системы автоматического управления" Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. Основная литература: [1] с. 3-73; [3] с. 8-550. Дополнительная литература: [1] с. 8-360	36
Изучение теоретического материала	Основная литература: [1] с. 3-73; [2] с. 5-65; [3] с. 8-550. Дополнительная литература: [1] с. 8-360.	28

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	Позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	2
Тренинг	Лабораторные занятия	Проведение защиты ряда отчетов лабораторных работ в форме тренинга. Данная технология направлена на формирование опыта межличностного взаимодействия в будущей профессиональной деятельности. Образовательная результативность тренинга основана на моделировании реальных профессиональных ситуаций, активной включенности его участников в процесс общения и оптимального разрешения ситуаций в доверительной и комфортной обстановке, выработке вариативных сценариев делового взаимодействия и партнерского сотрудничества. Форма проведения тренинга - мозговой штурм, когда в процессе моделирования	4

		специально заданных ситуаций студенты имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, изменить свое отношение к собственному опыту и применяемым в предстоящей профессиональной деятельности подходам.	
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.	8

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
Математическое описание элементов и систем автоматического регулирования	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текущий (Защита лабораторной работы)	1-10
Устойчивость линейных систем автоматического регулирования	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Текущий (Защита лабораторной работы)	11-20
Параметрический синтез промышленных систем автоматического регулирования	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Текущий (Защита лабораторной работы)	21-28
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной	Промежуточный (Курсовая работа)	1-17

	деятельности		
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен	1-12
Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Экзамен	13-23

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (Защита лабораторной работы)	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Процедура защиты лабораторных работ № 2,3 проходить с использованием инновационной образовательной технологии "Тренинг", остальные лабораторные работы - в форме устного опроса каждого студента. В не зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы.	Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 50% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 50% поставленных вопросов.
Экзамен	Экзамен проводится в 5 семестре. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, защитившие курсовую работу. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса и практическая задача из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. 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.	Отлично: Студент должен ответить на 100-86% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач в области теории автоматического управления. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы приобретённые ранее знания. Хорошо: Студент должен ответить на 85-76% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при

		выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые. Удовлетворительно: Студент должен ответить на 75-60% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые. Неудовлетворительно: Студент ответил на 59-0% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки решения стандартных задач в области данной дисциплины.
Промежуточный (Курсовая работа)	Курсовая работа выдается в 5-м семестре не позднее 2-й академической недели. График выполнения курсовой работы следующий: 1-2-я академическая недели - Получение задания на курсовую работу; 3-13-я академические недели - Выполнение курсовой работы (Консультации студентов с научными руководителями, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсовых работ); 14-15-я академические недели - Представление чистового варианта курсовой работы; 15-я академическая неделя - Защита курсовой работы. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием. Курсовая работа оценивается по 100 бальной шкале. Каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах. По результатам проверки подсчитывается набранное количество баллов, при превышении порога в 70 баллов оформляется допуск к защите курсовой работе, Обучающиеся набравшие 69 и менее баллов к защите курсовой работы не допускаются. Защита курсовой работы происходит в устной форме	Отлично: Набрано 90 и более баллов за курсовую работу, студент должен ответить на более 85% заданных вопросов Хорошо: Набрано от 80 до 89 баллов, студент должен ответить на более 70% заданных вопросов Удовлетворительно: Набрано от 70 до 79 баллов, студент должен ответить на более 50% заданных вопросов Неудовлетворительно: Набрано 70 и менее баллов, студент ответил на менее 50% заданных вопросов

	перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы.	
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (Защита лабораторной работы)	Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе № 2: 1) Назначение и характеристика обратной связи. 2) Определения переходной и импульсной функций. 3) Что такое динамическое звено. 4) Сравнить временные характеристики типовых динамических звеньев. 5) Привести основные частотные характеристики типовых динамических звеньев. 6) Понятие передаточной функции. 7) Передаточные функции основных динамических звеньев. 8) Связь между передаточной функцией и ЛАЧХ и ЛФЧХ. 9) Какие характеристики определяют свойства динамических звеньев. 10) Типовые динамические звенья и их дифференциальные уравнения. Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе № 3: 11) Почему нельзя неограниченно уменьшать статическую погрешность одноконтурной САР. 12) Понятие устойчивости САР. 13) Понятие запаса устойчивости по фазе и амплитуде. 14) Свойства структурно-устойчивых и структурно-неустойчивых систем. 15) На что влияет запас устойчивости по фазе и амплитуде. 16) Теоремы Ляпунова об устойчивости САР. 17) Критерий Найквиста. 18) Частотный критерий устойчивости. 19) Определить запас устойчивости по фазе и амплитуде по ЛАЧХ и ЛФЧХ. 20) Какие параметры влияют на устойчивость системы. Типовые контрольные вопросы к лабораторной работе № 4: 21) Динамические показатели качества. 22) Статические показатели качества. 23) Виды коррекции САР. 24) Оптимальная САР. 25) Оптимальный переходный процесс. 26) Как влияют постоянные времени и коэффициенты регуляторов на ЛАЧХ, ЛФЧХ, переходные процессы САР. 27) Сравнить между собой астатическую и статическую САР. 28) Основные законы регулирования, их достоинства и недостатки.
Экзамен	Вопросы к экзамену: 1) Виды САР. Задачи СУ. 2) Понятие динамического звена. Основные типовые звенья системы. Физически нереализуемое звено. Физически реализуемое звено. 3) Характеристики П-звена (передаточная функция, переходная функция, весовая функция, ЛАЧХ, ЛФЧХ). 4) Характеристики И-звена (передаточная функция, переходная функция, весовая функция, ЛАЧХ, ЛФЧХ) 5) Характеристики Д-звена (передаточная функция, переходная функция, весовая функция, ЛАЧХ, ЛФЧХ) 6) Характеристики ПИ-звена (передаточная функция, переходная

	функция, весовая функция, ЛАЧХ, ЛФЧХ) 7) Понятие частотных характеристик. Виды частотной характеристик. Понятие временных характеристик. Виды временных характеристик. 8) Устойчивость линейных систем. 9) Частотные критерии устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста. 10) Определение статических характеристик. 11) Виды объектов. Понятие Кривой разгона. 12) Объект с самовыравниванием. Кривая разгона. Примеры. 13) Объект без самовыравнивания. Кривая разгона. Примеры. 14) Типовые законы регулирования. 15) Классификация регуляторов. 16) П-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе. 17) ПИ-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе. 18) ПИД-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе. 19) Методы синтеза САР. 20) Построение желаемых ЛАЧХ. 21) Математическая настройка регулятора. 22) Нелинейные САР 23) Автоколебательные системы
Промежуточный (Курсовая работа)	Типовые задания курсовой работы: 1) Преобразование структурной схемы 2) Этапы построения желаемой ЛАЧХ. 3) Определение вида регулятора частотным методом 4) Указать динамическую и статическую ошибку. 5) Построить ЛАЧХ системы, реализуемой в данной курсовой работе. 6) Оценка получившегося переходного процесса. 7) Определение устойчивости получившейся системы Вопросы к защите курсовой работы: 8) Почему нельзя уменьшать статическую ошибку до 0? 9) Причины появления статической и динамической ошибки. 10) Как определить устойчивость системы. 11) Определение устойчивости с помощью критерия Найквиста. 12) Определение устойчивости с помощью ЛАЧХ и ЛФЧХ. 13) Какие параметры регулятора влияют на устойчивость системы. 14) Какие параметры регулятора влияют на показатели качества системы. 15) Методы избавления от статической ошибки. 16) Как тип регулятора влияет на показатели качества системы. 17) Определить запас по фазе и амплитуде.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Павловская, О. О. Теория автоматического управления Текст Ч. 2 Нелинейные системы учеб. пособие по специальности 160403 "Системы упр. летат. аппаратами" и др. специальностям О. О. Павловская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 89, [1] с. ил.

2. Павловская, О. О. Теория автоматического управления Ч. 1 Линейные системы Учеб. пособие О. О. Павловская, Н. В. Плотникова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 73, [2] с. электрон. версия

3. Теория автоматического управления Учеб. для вузов по направлению "Автоматизация и управление" С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д. Х. Имаев и др.; Под ред. В. Б. Яковлева. - 2-е изд. перераб. - М.: Высшая школа, 2005. - 566, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Малафеев, С. И. Теория автоматического управления Текст учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 378 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по выполнению практических работ "Теория автоматического управления"
2. "Анализ и оптимизация системы автоматического управления" Методическое пособие по выполнению курсовой работы
3. Лабораторный практикум "Теория автоматического управления"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по выполнению практических работ "Теория автоматического управления"
2. "Анализ и оптимизация системы автоматического управления" Методическое пособие по выполнению курсовой работы
3. 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	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5848 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/538 — 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:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office, Matlab.
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office.
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office.