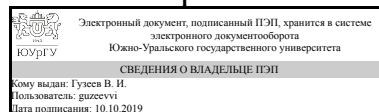


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



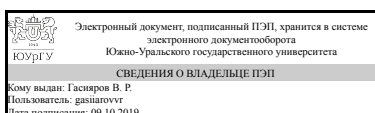
В. И. Гузеев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2173**

**дисциплины В.1.04 Теория автоматического управления
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения очная
кафедра-разработчик Мехатроника и автоматизация**

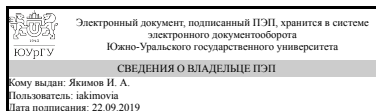
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 206

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



В. Р. Гасияров

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение принципов разработки, функционирования и настройки мехатронных и робототехнических систем управления, умение выбрать управляющее решение в технических системах. Задачи дисциплины: 1) научить пользоваться математическим аппаратом для разработки, функционирования и настройки мехатронных и робототехнических следящих систем и систем автоматического регулирования; 2) исследовать режимы работы различных систем управления.

Краткое содержание дисциплины

ТАУ (теория автоматического управления) является важнейшей учебной дисциплиной, которая изучает происходящие процессы в системах автоматического управления при различных режимах работы, и определяет профессиональный уровень студента-мехатроника.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Знать: 1) классификацию систем автоматического регулирования; 2) типовые динамические звенья; 3) основные законы регулирования; 4) методы построения систем автоматического регулирования.
	Уметь: 1) преобразовывать структурные схемы; 2) определять устойчивость системы; 3) производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования.
	Владеть: 1) навыками разработки и наладки системы автоматического регулирования; 2) навыками анализа работы системы автоматического регулирования.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Математический анализ, Б.1.21 Электротехника	ДВ.1.04.02 Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в металлургии), В.1.16 Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, ДВ.1.03.02 Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии), ДВ.1.03.01 Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении), ДВ.1.04.01 Мехатронные системы в автоматизированном производстве (в машиностроении)

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

Дисциплина	Требования
Б.1.12 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.1.21 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 трудоемкость 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
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	36	36
Подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	18	18
Подготовка к экзамену	18	18
Изучение теоретического материала	28	28
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.	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)	2
7	2	Пример построения 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. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
10	2	Законы регулирования систем автоматического управления	2
11	3	Понятие и условие устойчивости. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	2
12	3	Частотный критерий устойчивости Найквиста, логарифмический критерий устойчивости	2
13	3	Структурная устойчивость систем автоматического регулирования. Лекция проводится в форме "Проблемная лекция"	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.	2

		Математические методы настройки регулятора.	
17	4	Общая характеристика задач синтеза систем автоматического управления (параллельные корректирующие звенья-обратные связи, гибкие корректирующие обратные связи, последовательные корректирующие устройства)	2
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	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. Занятие проводится в форме "Технологии анализа ситуаций для активного обучения"	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-интегральными регуляторами, определение качества переходных процессов"	2
7	4	Защита лабораторной работы № 4 "Моделирование переходных процессов системы автоматического регулирования с пропорциональным и пропорционально-интегральными 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
Изучение теоретического материала	Основная литература: 1-4. Дополнительная литература: 1-3	28
Подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература: 1-3	18
Выполнение и подготовка к защите курсовой работы	Основная литература: 1-2. Дополнительная литература: 1-3	36
Подготовка к экзамену	Основная литература: 1-3. Дополнительная литература: 1-4	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
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 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.	4
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	Позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, продемонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях	2

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	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Текущий (Защита лабораторной работы)	1-10
Устойчивость линейных систем автоматического регулирования	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Текущий (Защита лабораторной работы)	11-20
Параметрический синтез промышленных систем автоматического регулирования	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Текущий (Защита лабораторной работы)	21-28
Все разделы	ПК-29 способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	Промежуточный (Экзамен)	1-23
Все разделы	ПК-29 способностью настраивать системы	Промежуточный	1-15

	управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств	(Курсовая работа)	
--	--	-------------------	--

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.
Промежуточный (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 самостоятельным, 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

		<p>чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые.</p> <p>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.</p>
<p>Промежуточный (Курсовая работа)</p>	<p>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 перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы.</p>	<p>Отлично: Набрано 90 и более баллов за курсовую работу, студент должен ответить на более 85% заданных вопросов</p> <p>Хорошо: Набрано от 80 до 89 баллов, студент должен ответить на более 70% заданных вопросов</p> <p>Удовлетворительно: Набрано от 70 до 79 баллов, студент должен ответить на более 50% заданных вопросов</p> <p>Неудовлетворительно: Набрано 70 и менее баллов, студент ответил на менее 50% заданных вопросов</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
--------------	-----------------------------

<p>Текущий (Защита лабораторной работы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 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.
<p>Промежуточный (Экзамен)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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.

	<p>16) П-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе.</p> <p>17) ПИ-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе.</p> <p>18) ПИД-регулятор. Передаточная функция. Схема на операционном усилителе.</p> <p>19) Методы синтеза САР.</p> <p>20) Построение желаемых ЛАЧХ.</p> <p>21) Математическая настройка регулятора.</p> <p>22) Нелинейные САР</p> <p>23) Автоколебательные системы</p>
Промежуточный (Курсовая работа)	<p>1) Определение вида регулятора.</p> <p>2) Этапы построения желаемой ЛАЧХ.</p> <p>3) Указать динамическую и статическую ошибку.</p> <p>4) Почему нельзя уменьшать статическую ошибку до 0?</p> <p>5) Построить ЛАЧХ системы, реализуемой в данной курсовой работе.</p> <p>6) Причины появления статической и динамической ошибки.</p> <p>7) Оценка получившегося переходного процесса.</p> <p>8) Как определить устойчивость системы.</p> <p>9) Определение устойчивости с помощью критерия Найквиста.</p> <p>10) Определение устойчивости с помощью ЛАЧХ и ЛФЧХ.</p> <p>11) Какие параметры регулятора влияют на устойчивость системы.</p> <p>12) Какие параметры регулятора влияют на показатели качества системы.</p> <p>13) Методы избавления от статической ошибки.</p> <p>14) Как тип регулятора влияет на показатели качества системы.</p> <p>15) Определить запас по фазе и амплитуде.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ротач, В. Я. Теория автоматического управления Текст учебник для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика)" В. Я. Ротач. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 399 с. ил.
2. Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы Текст учеб. пособие для вузов по направлению 220400 "Мехатроника и робототехника" Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. - М.: Физматлит, 2007. - 165, [1] с. ил., табл. 22 см
3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления Т. 1 Линейные системы Учеб. пособие для вузов по направлению "Автоматизация и упр." Д. П. Ким. - М.: Физматлит, 2003. - 287 с. ил.
4. 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

б) дополнительная литература:

1. Анхимюк, В. Л. Теория автоматического управления Учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов В. Л. Анхимюк, О. Ф. Опейко, Н. Н. Михеев. - 2-е изд., испр. - Минск: Дизайн ПРО, 2002. - 351 с. ил.

2. Блажевич, Л. Ю. Теория автоматического управления Текст Ч. 1 учеб. пособие Л. Ю. Блажевич, А. М. Рафиков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 62, [1] с. ил.

3. Власов, К. П. Теория автоматического управления Текст учеб. пособие по направлению 220200 "Автоматизация и управление" К. П. Власов. - Харьков: Гуманитарный Центр, 2007. - 524 с. ил.

4. 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:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практимум "Теория автоматического управления"

2. "Анализ и оптимизация системы автоматического управления"

Методическое пособие по выполнению курсовой работы

3. Методическое пособие по выполнению практических работ

"Теория автоматического управления"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Лабораторный практимум "Теория автоматического управления"

5. "Анализ и оптимизация системы автоматического управления"

Методическое пособие по выполнению курсовой работы

6. Методическое пособие по выполнению практических работ

"Теория автоматического управления"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	"Анализ и оптимизация системы автоматического управления" Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Лабораторный практимум "Теория автоматического управления"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ "Теория автоматического управления"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
4	Основная литература	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] : учеб.	Электронно-библиотечная	Интернет / Авторизованный

		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.	система издательства Лань	
5	Дополнительная литература	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.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

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 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office, Matlab.
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office.
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, компьютерная техника, Microsoft Office.