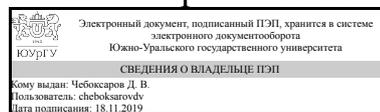


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



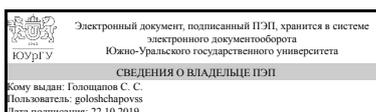
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2122

дисциплины В.1.08 Теория автоматического управления
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр тип программы Бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

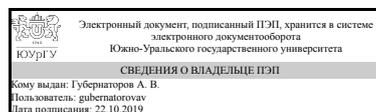
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

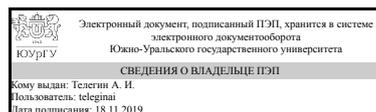
Разработчик программы,
старший преподаватель



А. В. Губернаторов

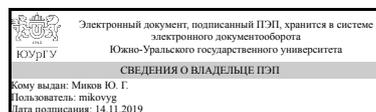
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
д.физ-мат.н., проф.



А. И. Телегин

Зав.выпускающей кафедрой
Технология производства машин
к.техн.н., доц.



Ю. Г. Миков

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления. Задачи: изучение основных принципов теории автоматического управления и их практического применения для анализа и коррекции систем автоматического управления

Краткое содержание дисциплины

Учебный курс подразумевает изучение следующих разделов: 1. Введение в ТАУ. Системы автоматического управления 2. Математическое описание линейных непрерывных САУ 3. Анализ и коррекция линейных непрерывных САУ 4. Математическое описание дискретных САУ 5. Анализ и коррекция дискретных САУ

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 разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Знать:математические основы теории автоматического управления
	Уметь:составлять математическое описание систем управления
	Владеть:методиками анализа и синтеза систем управления
ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Знать:основные научно-технические достижения в области автоматизации
	Уметь:осуществлять самостоятельный поиск информации по автоматизации и применять полученные знания в своей профессиональной деятельности
	Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	В.1.14 Автоматизация производственных процессов в машиностроении, ДВ.1.07.01 Проектирование машиностроительного производства

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	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
Расчётно-графическая работа	18	18	
Защита отчётов по лабораторным работам	4	4	
Подготовка к зачёту	27	27	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	47	47	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объём аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в ТАУ. Системы автоматического управления	1	1	0	0
2	Математическое описание линейных непрерывных САУ	7	1	4	2
3	Анализ и коррекция линейных непрерывных САУ	4	2	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в ТАУ. Системы автоматического управления	1
2	2	Математическое описание линейных непрерывных САУ	1
3	3	Устойчивость линейных непрерывных САУ	1
4	3	Оценка качества управления линейных непрерывных САУ	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Преобразования структурных схем САУ	2
2	2	Построение асимптотических ЛАФЧХ линейных непрерывных САУ	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Компьютерное моделирование многоконтурной линейной непрерывной САУ	2
2	3	Анализ линейной непрерывной САУ с ПИД-регулятором	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Расчётно-графическая работа "Анализ линейной непрерывной САУ"	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с., гл. 2, 4 - 6	18
Подготовка отчёта по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование многоконтурной линейной непрерывной САУ"	Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. + Электронный ресурс. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9	2
Подготовка отчёта по лабораторной работе "Анализ линейной непрерывной САУ с ПИД-регулятором"	Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. + Электронный ресурс. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9	2
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с.	47
Подготовка к зачёту	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с.	27

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Case-study	Практические занятия и	Разбор практической	2

	семинары	ситуации	
--	----------	----------	--

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
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Зачёт	1 - 30
Все разделы	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Зачёт	1 - 30
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику	Расчётно-графическая работа	1

	объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа		
Все разделы	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Защита отчётов по лабораторным работам	1 - 2
Все разделы	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств	Проверка конспектов самостоятельно освоенных тем	Все самостоятельно изучаемые разделы

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачёт	Зачёт проходит в форме теста - 30 заданий по вариантам по всему курсу; представлены как теоретические вопросы, так и практические задачи.	Зачтено: 60% и более верных ответов Не зачтено: Менее 60% верных ответов
Расчётно-графическая работа	Задание на работу выдаётся в первую неделю семестра. Студент должен создать математическое описание предложенной ему технической системы, построить необходимые графические характеристики, сделать выводы о её устойчивости и качестве управления, рассчитать регулятор, улучшающий характеристики системы до показателей, указанных в задании на работу. При защите работы преподавателем задаётся несколько уточняющих и дополнительных вопросов	Отлично: Задание выполнено в полном объёме, студент ответил не менее чем на 90% дополнительных вопросов Хорошо: Задание выполнено в полном объёме, студент ответил не менее чем на 60% дополнительных вопросов Удовлетворительно: Задание выполнено, но не в полном объёме (например, достигнуты не все требуемые показатели качества управления), студент ответил не менее чем на 30% дополнительных вопросов Неудовлетворительно: Иное
Защита отчётов по лабораторным работам	После выполнения лабораторных работ студент должен представлять к защите отчёты, содержащие теоретический материал по теме, информацию о ходе работы, полученные практические результаты и подтверждающие теоретические расчёты. В ходе защиты студент должен ответить на несколько уточняющих и дополнительных вопросов преподавателя по теме.	Отлично: Теоретические расчёты достаточно хорошо согласуются с полученными практическими результатами, студент ответил не менее чем на 90% дополнительных вопросов Хорошо: Теоретические расчёты достаточно хорошо согласуются с полученными практическими результатами, студент ответил не менее чем на 60% дополнительных вопросов Удовлетворительно: Имеются существенные расхождения

		теоретических расчётов и практических результатов, студент ответил не менее чем на 60% дополнительных вопросов Неудовлетворительно: Иное
Проверка конспектов самостоятельно освоенных тем	В межсессионный период студент должен проработать и законспектировать выданные на самостоятельное изучение темы и перед экзаменационной сессией сдать преподавателю сделанные конспекты на предмет проверки полноты сведений и оценки готовности студента к зачёту	Зачтено: Все выданные темы законспектированы Не зачтено: Иное

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	<p>Примерный список выносимых на зачёт тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения ТАУ. Классификация САУ 2. Линеаризация дифференциальных уравнений. Модели физических процессов 3. Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции. 4. Частотные и временные характеристики линейных непрерывных САУ 5. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем 6. Типовые звенья САУ 7. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ 8. Критерий устойчивости Гурвица 9. Критерий устойчивости Михайлова 10. Критерий устойчивости Найквиста 11. Оценка устойчивости САУ по ЛАФЧХ. Запасы устойчивости 12. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в статическом режиме. Статические и астатические САУ. 13. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в динамическом режиме. 14. Косвенные методы оценки качества переходного процесса 15. Способы коррекции САУ 16. Синтез последовательных корректирующих устройств 17. Оптимальные характеристики САУ 18. Классификация дискретных САУ 19. Разностные уравнения 20. z-преобразование. Дискретная передаточная функция 21. Анализ устойчивости на z-плоскости 22. Алгебраические критерии устойчивости дискретных систем 23. Критерий устойчивости Джури 24. Частотные критерии устойчивости дискретных САУ 25. Показатели качества дискретных САУ 26. Запасы устойчивости дискретных САУ 27. Установившиеся ошибки дискретных САУ 28. Интегральные показатели качества дискретных САУ 29. ПИД-регуляторы. Дискретные ПИД-регуляторы 30. Модальный синтез дискретного регулятора
Расчётно-графическая работа	<p>Примерный список тем дополнительных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения ТАУ. Классификация САУ

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Линеаризация дифференциальных уравнений. Модели физических процессов 3. Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции. 4. Частотные и временные характеристики линейных непрерывных САУ 5. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем 6. Типовые звенья САУ 7. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ 8. Критерий устойчивости Гурвица 9. Критерий устойчивости Михайлова 10. Критерий устойчивости Найквиста 11. Оценка устойчивости САУ по ЛАФЧХ. Запасы устойчивости 12. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в статическом режиме. Статические и астатические САУ. 13. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в динамическом режиме. 14. Косвенные методы оценки качества переходного процесса 15. Способы коррекции САУ 16. Синтез последовательных корректирующих устройств 17. Оптимальные характеристики САУ
<p style="text-align: center;">Защита отчётов по лабораторным работам</p>	<p>Примерный список тем дополнительных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и определения ТАУ. Классификация САУ 2. Линеаризация дифференциальных уравнений. Модели физических процессов 3. Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции. 4. Частотные и временные характеристики линейных непрерывных САУ 5. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем 6. Типовые звенья САУ 7. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ 8. Критерий устойчивости Гурвица 9. Критерий устойчивости Михайлова 10. Критерий устойчивости Найквиста 11. Оценка устойчивости САУ по ЛАФЧХ. Запасы устойчивости 12. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в статическом режиме. Статические и астатические САУ. 13. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в динамическом режиме. 14. Косвенные методы оценки качества переходного процесса 15. Способы коррекции САУ 16. Синтез последовательных корректирующих устройств 17. Оптимальные характеристики САУ 18. Классификация дискретных САУ 19. Разностные уравнения 20. z-преобразование. Дискретная передаточная функция 21. Анализ устойчивости на z-плоскости 22. Алгебраические критерии устойчивости дискретных систем 23. Критерий устойчивости Джури 24. Частотные критерии устойчивости дискретных САУ 25. Показатели качества дискретных САУ 26. Запасы устойчивости дискретных САУ 27. Установившиеся ошибки дискретных САУ 28. Интегральные показатели качества дискретных САУ 29. ПИД-регуляторы. Дискретные ПИД-регуляторы

	30. Модальный синтез дискретного регулятора
Проверка конспектов самостоятельно освоенных тем	Выдаваемые на самостоятельное изучение разделы: Коррекция линейных непрерывных САУ Основы математического описания дискретных САУ Устойчивость дискретных САУ Оценка качества управления дискретных САУ Коррекция дискретных САУ Равновесные состояния и устойчивость Автоколебания Реакция нелинейной системы на внешние воздействия

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб. : Профессия, 2003. - 752 с. : ил. - (СПЕЦИАЛИСТ).
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. + Электронный ресурс. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9

б) дополнительная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник .Т. 1 : Линейные системы / Д. П. Ким. - М. : Физматлит, 2007. - 312 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Войнов, И. В. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Войнов И. В. , Голощапов С. С. , Стародубцев Г. Е. - Челябинск : Юургу, 2009. - 96 с. + электрон. текстовые дан.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Войнов, И. В. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Войнов И. В. , Голощапов С. С. , Стародубцев Г. Е. - Челябинск : Юургу, 2009. - 96 с. + электрон. текстовые дан.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы. / Д.П. Ким, Н.Д.	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный

		Дмитриева. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с.	издательства Лань	
2	Дополнительная литература	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. — М. : Физматлит, 2008. — 328 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2016. — 224 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная литература	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK). / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — СПб. : Лань, 2016. — 256 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Певзнер, Л.Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения. — СПб. : Лань, 2016. — 604 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(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
Лабораторные занятия	302 (5)	Учебный стенд "ТАУ"
Лабораторные занятия	315 (5)	Matlab
Лекции	202 (4)	-
Зачет, диф.зачет	202 (4)	-