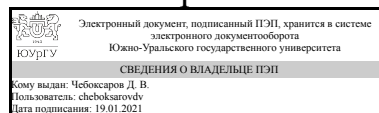


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



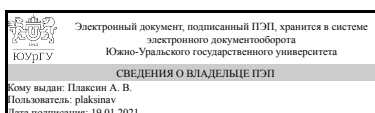
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.02.01 Теория автоматического 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 заочная
кафедра-разработчик Технология производства машин

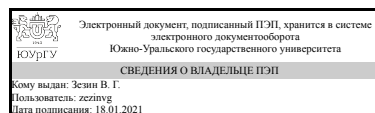
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



А. В. Плаксин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. Г. Зезин

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-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Знать: математические основы теории автоматического управления
	Уметь: составлять математическое описание технических объектов и технологических процессов в составе систем управления
	Владеть: методиками анализа и синтеза систем управления
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	Знать: математические основы теории автоматического управления
	Уметь: составлять математическое описание технических объектов и технологических процессов в составе систем управления
	Владеть: методиками анализа и синтеза систем управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.18 Электротехника и электроника	ДВ.1.06.01 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах, ДВ.1.05.01 Пневматический привод и средства автоматизи

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Студент должен знать математическое описание основных физических явлений
Б.1.18 Электротехника и электроника	Студент должен знать основы частотного

	анализа, уметь составлять простейшие электрические фильтры и регуляторы
Б.1.05.02 Математический анализ	Студент должен знать: линейную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисления, теорию функции комплексного переменного; уметь: оперировать комплексными числами; владеть: методами решения линейных систем уравнений, неоднородных дифференциальных уравнений

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	
Подготовка к зачёту	27	27	
Защита отчётов по лабораторным работам	4	4	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	47	47	
Контрольный расчёт	18	18	
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 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	Исследование типовых динамических звеньев САУ	2
2	3	Исследование динамических режимов модели системы ШИП-ДПТ	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Контрольный расчёт	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы. / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с.	18
Подготовка к зачёту	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебное пособие / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко, А.Н. Кухоренко. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 238 с.	27
Подготовка отчёта по лабораторной работе "Исследование динамических режимов модели системы ШИП-ДПТ"	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с.	2
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебное пособие / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко, А.Н. Кухоренко. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 238 с.	47
Подготовка отчёта по лабораторной работе по теме "Исследование типовых динамических звеньев САУ"	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с.	2

	с.	
--	----	--

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 семинары	Разбор практической ситуации	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Инновационная форма обучения, основанная на интернет-технологиях	При реализации основной образовательной программы преподаватель проводит все виды занятий, процедуры оценки результатов обучения в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с использованием портала "Электронный ЮУрГУ"

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-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	Зачёт	1 - 15
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	Защита отчётов по лабораторным работам	1 - 2
Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Зачёт	16 - 30
Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать	Контрольный	1 - 24

	технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	расчёт	
Все разделы	ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Контрольный расчёт	Каждому студенту в начале семестра присваивается номер варианта в соответствии с его порядковым номером в списке и выдаётся список из 24 задач по дисциплине. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 1 баллу. Неправильное решение задачи соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 24	Отлично: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 90% Хорошо: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 75% и меньше 90% Удовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60% и меньше 75% Неудовлетворительно: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%
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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый конспект оценивается в 1 балл. Всего выдаётся 8 тем. Максимальный балл за	Зачтено: рейтинг студента за мероприятие больше или равен 6 баллов Не зачтено: рейтинг студента за мероприятие менее 6 баллов

	мероприятие - 8	
Защита отчётов по лабораторным работам	<p>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. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отчёт по лабораторной работе оценивается в 5 баллов. Общий балл складывается из следующих показателей:</p> <p>Оформление работы соответствует требованиям - 1 балл Правильность выполнения теоретических расчётов и согласование их с практическими результатами - 1 балл Логичность и обоснованность выводов - 1 балл Ответ на дополнительный вопрос - 1 балл. Всего задаётся два вопроса. Максимальное количество баллов - 5</p>	<p>Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие 5 баллов Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие 4 балла Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие 3 балла Неудовлетворительно: Иное</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	<p>24. Частотные критерии устойчивости дискретных САУ 5. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем 15. Способы коррекции САУ 27. Установившиеся ошибки дискретных САУ Примерный список выносимых на зачёт тем: 17. Оптимальные характеристики САУ 25. Показатели качества дискретных САУ 29. ПИД-регуляторы. Дискретные ПИД-регуляторы 19. Разностные уравнения 1. Основные понятия и определения ТАУ. Классификация САУ 18. Классификация дискретных САУ 2. Линеаризация дифференциальных уравнений. Модели физических процессов 9. Критерий устойчивости Михайлова 28. Интегральные показатели качества дискретных САУ 4. Частотные и временные характеристики линейных непрерывных САУ 8. Критерий устойчивости Гурвица 3. Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции. 22. Алгебраические критерии устойчивости дискретных систем 20. z-преобразование. Дискретная передаточная функция 7. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ 10. Критерий устойчивости Найквиста 12. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в статическом режиме. Статические и астатические САУ. 26. Запасы устойчивости дискретных САУ</p>

	<p>23. Критерий устойчивости Джури 11. Оценка устойчивости САУ по ЛАФЧХ. Запасы устойчивости 6. Типовые звенья САУ 16. Синтез последовательных корректирующих устройств 13. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в динамическом режиме. 30. Модальный синтез дискретного регулятора 21. Анализ устойчивости на z-плоскости 14. Косвенные методы оценки качества переходного процесса</p>
Контрольный расчёт	
Проверка конспектов самостоятельно освоенных тем	<p>Устойчивость дискретных САУ Коррекция линейных непрерывных САУ Выдаваемые на самостоятельное изучение разделы: Оценка качества управления дискретных САУ Коррекция дискретных САУ Равновесные состояния и устойчивость Основы математического описания дискретных САУ Реакция нелинейной системы на внешние воздействия Автоколебания</p>
Защита отчётов по лабораторным работам	<p>2. Линеаризация дифференциальных уравнений. Модели физических процессов 30. Модальный синтез дискретного регулятора 16. Синтез последовательных корректирующих устройств 6. Типовые звенья САУ 15. Способы коррекции САУ 21. Анализ устойчивости на z-плоскости 18. Классификация дискретных САУ 1. Основные понятия и определения ТАУ. Классификация САУ 28. Интегральные показатели качества дискретных САУ 26. Запасы устойчивости дискретных САУ 14. Косвенные методы оценки качества переходного процесса 12. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в статическом режиме. Статические и астатические САУ. 4. Частотные и временные характеристики линейных непрерывных САУ 10. Критерий устойчивости Найквиста 9. Критерий устойчивости Михайлова 25. Показатели качества дискретных САУ 29. ПИД-регуляторы. Дискретные ПИД-регуляторы Примерный список тем дополнительных вопросов: 3. Преобразование Лапласа. Обратное преобразование Лапласа. Передаточные функции. 19. Разностные уравнения 13. Показатели качества управления линейных непрерывных САУ в динамическом режиме. 5. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем 20. z-преобразование. Дискретная передаточная функция 17. Оптимальные характеристики САУ 22. Алгебраические критерии устойчивости дискретных систем 7. Понятие устойчивости линейных непрерывных САУ 11. Оценка устойчивости САУ по ЛАФЧХ. Запасы устойчивости 8. Критерий устойчивости Гурвица 24. Частотные критерии устойчивости дискретных САУ 23. Критерий устойчивости Джури 27. Установившиеся ошибки дискретных САУ</p>

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. Дмитриева. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
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	Теория автоматического управления	Электронно-	Интернет /

	литература	теплоэнергетическими процессами : учебное пособие / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко, А.Н. Кухоренко. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 238 с.	библиотечная система издательства Лань	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
6	Основная литература	Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

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
Практические занятия и семинары	226 (4)	-
Зачет, диф.зачет	226 (4)	-
Лекции	226 (4)	-