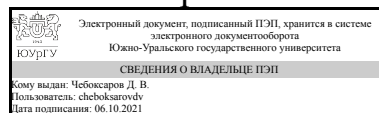


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



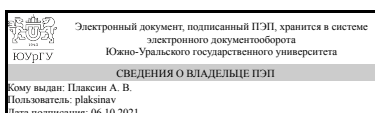
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

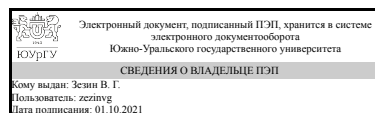
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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 математическим методам анализа и синтеза систем автоматического управления. Задачи: выработка у студентов практических навыков применения математического аппарата в решении задач анализа и коррекции систем автоматического управления

Краткое содержание дисциплины

Учебный курс подразумевает изучение следующих разделов: 1. Введение в предмет. Основы линейной алгебры. Дифференциальные уравнения систем автоматического управления (САУ) 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.1.17 Электротехника и электроника, Б.1.06 Физика, Б.1.05.02 Математический анализ | ДВ.1.05.01 Пневматический привод и средства автоматизации, ДВ.1.06.01 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах |

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

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------|---|
| 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 |
| Б.1.06 Физика | Студент должен знать математическое описание основных физических явлений |
| Б.1.17 Электротехника и электроника | Студент должен знать основы частотного анализа, уметь составлять простейшие электрические фильтры и регуляторы |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость 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 и прохождение тестов 1 и 2 | 36 | 36 | |
| Подготовка к зачёту | 24 | 24 | |
| Разработка отчета по лабораторным работам | 18 | 18 | |
| Выполнение практических работ 1 и 2 | 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 |
| 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 "Анализ линейной непрерывной САУ с ПИД-регулятором" | Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. | 2 |
| Подготовка отчёта по лабораторной работе по теме "Компьютерное моделирование многоконтурной линейной непрерывной САУ" | Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 312 с. | 2 |
| 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. Пащенко. — 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. — | 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 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-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | Зачёт | 16 - 30 |
| 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 | Отчет по лабораторным работам | Варианты заданий на выполнение лабораторных работ электронного курса |
| Математическое | ПК-2 умением моделировать технические | Задание 1 | Варианты |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| описание линейных непрерывных САУ | объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | | заданий электронного курса |
| Анализ и коррекция линейных непрерывных САУ | ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий | Задание 2 | Варианты заданий электронного курса |
| Математическое описание линейных непрерывных САУ | 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 | Тест 1 | Тесты в ЛК электронного курса |
| Анализ и коррекция линейных непрерывных САУ | 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 | Тест 2 | Тестовые вопросы в ЛК электронного курса |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|--|---|
| Зачёт | Зачет проводится в виде теста. Тестовые вопросы охватывают весь объем изучаемого курса. Аттестационный тест предназначен для проверки усвоения материалов курса в целом. Он содержит 20 вопросов, на которые необходимо ответить за 1 час. На прохождение теста дается 1 попытка. Максимальная оценка за тест 20 баллов. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 12 баллов. Весовой коэффициент 0,1. Итоговая оценка за курс выставляется по результатам вычисления рейтинговой оценки по всем мероприятиям текущего контроля и теста-зачета. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). | Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине более или равен 60 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее 60 % |
| Задание 1 | Задание предусматривает решение задачи по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – | Зачтено: рейтинг обучающегося по мероприятию не менее 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося по мероприятию менее 60 % |

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| | 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Весовой коэффициент 0,1. | |
| Задание 2 | Задание предусматривает решение задачи по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Весовой коэффициент 0,1. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие не менее 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. |
| Тест 1 | Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов по изученным ранее темам. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1. | Зачтено: рейтинг обучающегося по мероприятию не менее 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося по мероприятию менее 60 % |
| Тест 2 | Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов по изученным ранее темам. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие не менее 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. |
| Отчет по лабораторным работам | Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 0,1. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие не менее 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-------------------------------------|
| Зачёт | Тестовые вопросы электронного курса |

| | |
|-------------------------------|--|
| Задание 1 | Варианты заданий электронного курса |
| Задание 2 | Варианты заданий электронного курса |
| Тест 1 | Тестовые вопросы электронного курса |
| Тест 2 | Тестовые вопросы электронного курса |
| Отчет по лабораторным работам | Варианты заданий лаб. работ электронного курса |

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:

Не предусмотрены

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:

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.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы. / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. — М. : Физматлит, 2008. — 328 с. |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная | Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — 4-е изд., стер. — |

| | | | |
|---|---------------------|--|---|
| | | система издательства Лань | СПб. : Лань, 2016. — 224 с. |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Певзнер, Л.Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения. — СПб. : Лань, 2016. — 604 с. |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. |

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 | 315 (5) | Matlab |
| Зачет, диф.зачет | 226 (4) | - |
| Практические занятия и семинары | 226 (4) | - |
| Лабораторные занятия | 302 (5) | Учебный стенд "ТАУ" |
| Лекции | 226 (4) | - |