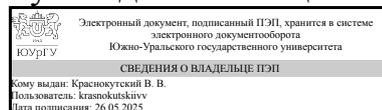


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



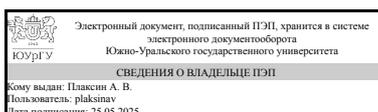
В. В. Краснокутский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Теория автоматического управления
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология производства машин

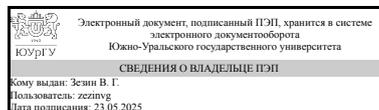
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: Основы построения математических моделей систем управления, Методы математического описания систем автоматического управления Принципы работы основных элементов систем управления Умеет: Строить математические модели систем автоматического управления, Проводить анализ линейных и нелинейных систем управления, Рассчитывать параметры регуляторов Оценивать устойчивость систем управления Имеет практический опыт: Построение структурных схем систем управления, Расчет и анализ переходных процессов, Моделирование систем управления с помощью специализированного ПО Разработка алгоритмов управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Основы надежности и работоспособности наземных транспортно-технологических средств, 1.Ф.02 Энергетические установки	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Основы надежности и работоспособности наземных транспортно-технологических средств	Знает: основные определения и терминологию в области надёжности современных технических систем, методики испытаний машин на

	надёжность, технологию и методы диагностирования Умеет: проводить анализ надёжности подвижного состава на основе диагностических данных, определять наиболее эффективные методы диагностирования для устранения отказов, работать с диагностическим оборудованием Имеет практический опыт: оценка и прогнозирование надёжности по результатам испытаний и эксплуатации, применение эффективных и безопасных технических средств и технологий в профессиональной деятельности, использование в практической деятельности данных оценки технического состояния транспортно-технологических средств и оборудования
1.Ф.02 Энергетические установки	Знает: Методы расчета и анализа энергетических характеристик установок, Основные типы энергетических установок и их характеристики, Принципы работы и конструктивные особенности различных видов двигателей, Умеет: Проводить анализ технического состояния энергетических установок, Выполнять расчеты тепловых и динамических процессов, Оценивать эффективность работы энергетических установок, Выбирать оптимальные режимы эксплуатации Имеет практический опыт: Проведение технического обслуживания энергетических установок, Выполнение измерений и испытаний оборудования, Анализ результатов испытаний и исследований Составление технической документации, Работа с измерительными приборами и диагностическим оборудованием

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка отчета по лабораторным работам	13,75	13,75
Подготовка к зачёту	12	12

Выполнение практических заданий 1 и 2	14	14
Подготовка и прохождение тестов 1 и 2	14	14
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	2	2	0	0
2	Математическое описание линейных непрерывных САУ	12	4	8	0
3	Анализ и коррекция линейных непрерывных САУ	28	4	8	16
4	Математическое описание дискретных САУ	2	2	0	0
5	Анализ и коррекция дискретных САУ	2	2	0	0
6	Нелинейные САУ	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в ТАУ. Системы автоматического управления	2
2	2	Математическое описание линейных непрерывных САУ	4
3	3	Устойчивость линейных непрерывных САУ	1
4	3	Оценка качества управления линейных непрерывных САУ	1
5	3	Коррекция линейных непрерывных САУ	2
6	4	Основы математического описания дискретных САУ	2
7	5	Устойчивость дискретных САУ	1
8	5	Оценка качества управления дискретных САУ	0,5
9	5	Коррекция дискретных САУ	0,5
10	6	Равновесные состояния и устойчивость	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Составление математических моделей линейных САУ.	4
2	2	Определение динамических (частотных и временных) характеристик линейных систем автоматического управления	4
3	3	Исследование устойчивости линейных САУ	4
4	3	Определение качества управления, коррекция линейных САУ	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	3	Компьютерное моделирование одноконтурной линейной непрерывной САУ	2
2	3	Исследование путем компьютерного моделирования статической ошибки линейной непрерывной САУ	2
3	3	Анализ линейной непрерывной САУ с П-регулятором	4
4	3	Анализ линейной непрерывной САУ с ПИ-регулятором	4
5	3	Анализ линейной непрерывной САУ с ПИД-регулятором	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка отчета по лабораторным работам	Глава 3 "Теория автоматического управления. Лабораторные работы. Учебное пособие."	6	13,75
Подготовка к зачёту	Зезин В.Г "Теория автоматического управления. Учебное пособие, главы 1 - 5	6	12
Выполнение практических заданий 1 и 2	Главы 2, 3 "Теория автоматического управления. Учебное пособие.	6	14
Подготовка и прохождение тестов 1 и 2	Зезин В.Г "Теория автоматического управления. Учебное пособие, главы 3 - 5	6	14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Тест 1	1	10	Тест содержит 10 вопросов по пройденным ранее темам. Верный ответ оценивается в 1 балл, неверный - 0 баллов. Время тестирования не ограничено. Для прохождения теста предоставляется две попытки. За оценку теста принимается максимальная по двум попыткам. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 6 баллов	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Контрольная практическая работа заключается в решении задач по определению частотных характеристик САУ по заданной передаточной функции. Вариант задания для выполнения практической работы выбирается студентом из файла заданий в соответствии с его	зачет

						<p>порядковым номером в списке группы.</p> <p>Файл с решением должен быть отправлен преподавателю для проверки. Максимальная оценка за работу 10 баллов, минимальная - 0 баллов. Для успешного выполнения задания необходимо набрать не менее 6 баллов.</p> <p>Критерии оценивания решения задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет и графическая часть выполнены верно – 10 баллов; - расчет выполнен верно, графическая часть имеет недочеты – 9 балла; - расчет имеет недочеты, принцип построения графика верен – 8 балла; - расчет и график имеют недочеты – 6 балла; - расчет и график имеют грубые замечания – 2 балл; - задача не выполнена – 0 баллов. 	
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	<p>Контрольная практическая работа заключается в исследовании системы автоматического управления на устойчивость.</p> <p>Вариант задания для выполнения практической работы выбирается студентом из файла заданий в соответствии с его порядковым номером в списке группы.</p> <p>Критерии оценивания выполнения задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет и графическая часть выполнены верно – 10 баллов; - расчет выполнен верно, графическая часть имеет недочеты – 9 балла; - расчет имеет недочеты, принцип построения графика верен – 8 балла; - расчет и график имеют недочеты – 6 балла; - расчет и график имеют грубые замечания – 2 балл; - задача не выполнена – 0 баллов. <p>Файл с решением должен быть отправлен преподавателю для проверки. Максимальная оценка за работу 10 баллов, минимальная - 0 баллов. Для успешного выполнения задания необходимо набрать не менее 6 баллов.</p>	зачет
4	6	Текущий контроль	Тест 2	1	10	<p>Тест содержит 10 вопросов по пройденным ранее темам. Верный ответ оценивается в 1 балл, неверный - 0 баллов. Время тестирования не ограничено. Для прохождения теста предоставляется две попытки. За оценку теста принимается максимальная по двум попыткам. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 6 баллов.</p>	зачет
5	6	Текущий	Лабораторные	0,5	10	Заданием предусмотрено выполнение пяти	зачет

		контроль	работы			<p>лабораторных работ. Студент должен выполнить работу согласно списка заданий на компьютерное моделирование и представить отчет о проделанной работе. Отчет должен содержать теоретический материал по теме, информацию о ходе работы, полученные результаты и выводы. Выполнение каждой лабораторной работы оценивается в 2 балла.</p>	
6	6	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	0,5	10	<p>Для защиты лабораторных работ необходимо ответить на 10 вопросов экспресс-теста. На выполнение теста отводится 15 минут и дается 2 попытки. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Для успешной защиты необходимо набрать не менее 6 баллов.</p> <p>Тест выполняется после сдачи отчета по лабораторным работам. Доступ к тесту дается преподавателем после получения отчета.</p>	зачет
7	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете проходит итоговый тест по дисциплине. Тест включает вопросы по изученным в дисциплине темам. Тест включает 20 вопросов, ответ на которые необходимо дать в течение часа. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. На выполнение теста дается одна попытка. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 12 баллов.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. Зачет проводится в виде расширенного теста. Тест включает вопросы по изученным в дисциплине темам. Тест включает 20 вопросов, ответ на которые необходимо дать в течение часа. Каждый вопрос оценивается в 1 балл. На выполнение теста дается одна попытка. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 12 баллов.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-1	Знает: Основы построения математических моделей систем управления, Методы математического описания систем автоматического управления Принципы работы основных элементов систем управления	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: Строить математические модели систем автоматического управления, Проводить анализ линейных и нелинейных систем управления, Рассчитывать параметры регуляторов Оценивать устойчивость систем управления	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: Построение структурных схем систем управления, Расчет и анализ переходных процессов, Моделирование систем управления с помощью специализированного ПО Разработка алгоритмов управления	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Зезин В.Г Теория автоматического управления. Лабораторные работы. Учебное пособие, 2021, 49 с. https://edu.susu.ru/course/view.php?id=108050
7	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Зезин, В.Г. Теория автоматического управления: Учебное пособие, 2020 - 109 с https://edu.susu.ru/course/view.php?id=108050

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (4)	-
Лабораторные занятия	302 (5)	Учебный стенд "ТАУ"
Лабораторные занятия	315 (5)	Matlab
Зачет	202 (4)	-