ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 29.07.2024

С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Введение в теорию автоматического управления
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 29.07.2024

В. И. Ширяев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Павловская О. О.
Пользователь: pavlovskaiaoo
Дата подписания: 28.07.2024

О. О. Павловская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний и практических навыков по исследованию и разработке автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). Задачи курса: научить студентов разбираться в: – принципах работы АСОИУ; – общих законах построения систем управления (СУ); – методах анализа непрерывных стационарных линейных СУ, в том числе с использованием программных средств; – методах определения настроечных параметров ПИД-регулятора, требующих теоретического и экспериментального обоснования принимаемого проектного решения.

Краткое содержание дисциплины

основные понятия ТАУ; математические модели непрерывных линейных объектов и систем; анализ установившихся и переходных режимов работы систем управления; методы анализа устойчивости линейных х систем; методы синтеза линейных детерминированных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать технические предложения для создания и совершенствования двигателей, автотранспортных средств и их компонентов, выполнять анализ процессов в автомобиле, двигателе и других его подсистемах на различных стадиях проектирования, систематизировать и документировать информацию о технико-экономических показателях и патентном поиске с учетом повышения конкурентоспособности проектов автотранспортных средств и их компонентов	Знает: Основные виды структурно-графического представления систем автоматического управления (САУ) (обобщенная структура, функциональная схема, конструктивная блоксхема САР (системы автоматического регулирования), алгоритмическая структурная схема), их смысл, назначение и способы получения Умеет: Составлять обобщенные структуры САУ (или САР), соответствующие им функциональные схемы, выбирать соответствующие функциональным блокам технические устройства, изображать конструктивную блок-схему САР Имеет практический опыт: компьютерного моделирования и анализа свойств САУ и САР, исследования и оценки динамических свойств САР во временной, комплексной и частотной областях
ПК-4 Способен разрабатывать комплексные междисциплинарные функциональные модели двигателей, автотранспортных систем и их компонентов, выполнять расчеты и анализировать результаты расчета разработанных моделей, работать с современными передовыми системами управления инженерными данными об узлах и агрегатах изделия	Знает: Знает основные понятия и определения теории автоматического управления, устройство и принцип действия систем управления двигателем Умеет: Проводить простейшие расчеты систем управления объектов энергетического машиностроения Имеет практический опыт: применения современного программного обеспечения функционального моделирования для расчета сиситем автоматического управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Основы конструкции специальных автомобилей, 1.Ф.04 Твердотельная динамика, 1.Ф.01 Основы конструкции ДВС и классические методы расчета, ФД.02 Цифровые двойники в двигателестроении, 1.Ф.07 Основы организации научных исследований, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	1.Ф.08 Экспериментальный модальный анализ

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02 Основы конструкции специальных автомобилей	Знает: устройство и принцип работы специального автомобиля, его систем, узлов и агрегатов Умеет: анализировать конструкцию автомобиля и его подсистем по 3D модели конструкции Имеет практический опыт: использования классических методов расчета и анализа процессов в автомобиле и его подсистемах
1.Ф.04 Твердотельная динамика	Знает: теоретические основы и методы компьютерного моделирования систем, представляющих собой сборку из абсолютно твердых тел Умеет: разрабатывать виртуальные модели исследуемых механических систем, в максимальной степени учитывающие особенности их конструкции; выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность и точность (перемещения, скорости и ускорения точек, действующие нагрузки); выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: работы с пакетами многотельной динамики (MultiBody Dynamics) для компьютерного моделирования динамических систем, состоящих из абсолютно твердых тел
ФД.02 Цифровые двойники в двигателестроении	Знает: методы разработки математических моделей двигателя и его подсистем различного уровня для расчета и оптимизации рабочих процессов Умеет: использовать методы математического моделирования для разработки и расчета процессов в двигателе и его подсистемах с целью оценки требований технического задания на ранних стадиях проектирования Имеет практический опыт: разработки и исследования двигателей и его

	подсистем на ранних стадиях проектирования в пакетах функционального моделирования; расчета процессов в двигателе и его подсистемах в пакетах твердотельной динамики и функционального моделирования
1.Ф.01 Основы конструкции ДВС и классические методы расчета	Знает: устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов; теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и силовых установках Умеет: анализировать конструкцию двигателя и его подсистем по 3D модели конструкции Имеет практический опыт: использования классических методов расчета и анализа рабочих циклов и процессов в энергетических машинах и силовых установках
1.Ф.07 Основы организации научных исследований	Знает: основные методы поиска информации по решаемой научно-исследовательской задаче, стиль делового письма, особенности подготовки докладов и презентаций, основные методы поиска информации по решаемой научно-исследовательской задаче, отечественные и зарубежные базы данных научных статей, наукометрические базы данных; основы патентного поиска Умеет: искать и систематизировать оригинальную литературу по теме исследований, выполнять деловые коммуникации в сфере профессиональной деятельности, делать доклады и презентации, искать и систематизировать оригинальную литературу по теме исследований, составлять библиографическое описание (список использованных источников), выполнять патентный поиск Имеет практический опыт: поиска и анализа литературы по проблеме исследования, подготовки доклада и презентации на заданную тему, поиска и анализа литературы по проблеме исследования, в том числе и на иностранном языке, работы с библиографическими системами (Mendeley или Zotero), патентного поиска
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Знает: способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований; современные научные принципы методы исследований для решения профессиональных задач, принципы разработки технических предложений для создания и совершенствования двигателей, автотранспортных средств и их компонентов Умеет: применять научные принципы и методы исследований при решении профессиональных задач, выполнять анализ процессов в автомобиле, двигателе и других его подсистемах на различных стадиях проектирования, систематизировать и документировать информацию о технико-экономических показателях и патентном поиске с учетом повышения конкурентоспособности

	проектов автотранспортных средств и их компонентов Имеет практический опыт: применения на практике новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач, анализа процессов в автомобиле, двигателе и других его подсистемах

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
подготовка к практическим занятиям и к выполнению контрольных работ	31,5	31.5
подготовка к экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. Основные понятия и определения ТАУ. Принципы управления. Классификация СУ. Примеры СУ.	4	4	0	0
2	Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕПРЕРЫВНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ	11	5	6	0
3	Раздел 3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ	7	3	4	0
4	Раздел 4. КАЧЕСТВО САУ	6	2	4	0
5	Раздел 5. СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	20	2	18	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения ТАУ.	2

2	1	Классификация СУ. Принципы управления. Бортовые СУ транспортных средств, в том числе СУ режимом работы ДВС.	2
3	2	Формы представления моделей элементов и систем. Линеаризация математических моделей элементов СУ	2
4	2	Типовые звенья СУ: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики. Типовые соединения линейных ДЗ.	3
6	3	Понятие устойчивости СУ. Анализ устойчивости СУ по временным и частотным характеристикам. Построение области устойчивости СУ по критерию Гурвица	3
8	4	Качество СУ: система показателей качества, методы определения прямых показателей качества СУ	2
9	5	Синтез СУ движением гусеничной машины	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Получение математической модели СУ движением гусеничной машины. Линеаризация математической модели. Запись передаточных функций замкнутой системы.	6
2	3	Анализ устойчивости исходной СУ движением машины по алгебраическому критерию устойчивости и по временным характеристикам, полученным по результатам компьютерного моделирования системы. Построение области устойчивости СУ по настроечным параметрам ПИД-регулятора	4
3	4	Оценка качества СУ движением машины в установившемся и переходном режимах	4
4	5	Структурная схема системы с ПИД-регулятором.	2
5	5	Выбор настроечных параметров ПИД-регулятора.	6
6	5	Анализ влияния внешнего возмущения на свойства СУ движением машины	6
7	5	Компенсация влияния внешнего возмущения на свойства СУ движением машины	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к практическим занятиям и к выполнению контрольных работ	осн. печ. литераура 1 (Глава 2), осн. печ. литература 2 (С. 5-224.), осн. печ. литература 3 (С. 7-247), доп. печ. литература 1 (С. 5-420), доп. печ. литература 2 (С. 8-320), методическое пособие для СРС 1 (с. 19-60), методическое пособие для СРС 2 (С. 4-90), учебно-методические материалы в электронном виде 1 (С. 12-160), учебно-методические материалы в электронном	3	31,5

	виде 2 (С. 5-149), учебно-методические материалы в электронном виде 3 (С. 5-239), учебно-методические материалы в электронном виде 4 (С.3-239)		
подготовка к экзамену	все источники	3	20

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	контрольная работа №1	0,2	5	Студенту задаются 2 вопроса. Правильному ответу на вопрос 1 соответствует 2 балла, частично-правильному ответу - 1 балл, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов. Правильному ответу на вопрос 2 соответствует 3 балла, частично-правильному ответу - 1,5 балла, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов.	экзамен
2	3	Текущий контроль	контрольная работа №2	0,2	5	Студенту задаются 3 вопроса. Правильному ответу на вопрос 1 соответствует 1 балл, частично-правильному ответу - 0,5 балла, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов. Правильному ответу на вопрос 2 соответствует 2 балла, частично-правильному ответу - 1 балл, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов. Правильному ответу на вопрос 3 соответствует 2 балла, частично-правильному ответу - 1 балл, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	контрольная работа №3	0,3	5	Студенту задаются 2 вопроса. Правильному ответу на вопрос 1 соответствует 2 балла, частично-правильному ответу - 1 балл, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов. Правильному ответу на вопрос 2 соответствует 3 балла, частично-правильному ответу - 1,5 балла, неправильному ответу на вопрос - 0 баллов.	экзамен
4	3	Текущий	контрольная	0,3	5	Студент письменно отвечает на 1	экзамен

		контроль	работа №4			вопрос. Правильный ответ вопрос соответствует 5-ти баллам; частично-правильный ответ соответствует 2,5 баллам; неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
5	3	Проме-жуточная аттестация	экзаменационная работа	-	5	Студенту выдается тестовая работа, состоящая из 7-ми заданий, позволяющих оценить сформированность всех компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в тестовом задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 1,5 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться по результатам текущего контроля. Повысить рейтинг студент может за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: Основные виды структурно-графического представления систем автоматического управления (САУ) (обобщенная структура, функциональная схема, конструктивная блоксхема САР (системы автоматического регулирования), алгоритмическая структурная схема), их смысл, назначение и способы получения	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Составлять обобщенные структуры САУ (или САР), соответствующие им функциональные схемы, выбирать соответствующие функциональным блокам технические устройства, изображать конструктивную блок-схему САР	+			+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: компьютерного моделирования и анализа свойств САУ и САР, исследования и оценки динамических свойств САР во временной, комплексной и частотной областях	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: Знает основные понятия и определения теории автоматического управления, устройство и принцип действия систем управления двигателем			+	+	+

ПК-4	Умеет: Проводить простейшие расчеты систем управления объектов энергетического машиностроения				+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: применения современного программного обеспечения функционального моделирования для расчета сиситем автоматического 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. Бабаков, Н. А. Теория автоматического управления Ч. 1 Теория линейных систем автоматического управления Учеб. для вузов по спец."Автоматика и телемеханика": В 2-х ч. Под ред. А. А. Воронова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 367 с. ил.
2. Теория автоматического управления Учеб. для машиностроит. специальностей вузов В. Н. Брюханов, М. Г. Косов, С. П. Протопопов и др.; Под ред. Ю. М. Соломенцева. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 267,[1] с. ил.
3. Юревич, Е. И. Теория автоматического управления Учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" Е. И. Юревич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергия. Ленинградское отделение, 1975. - 413 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.
2. Петраков, Ю. В. Теория автоматического управления технологическими системами [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220100 "Систем. анализ и упр." Ю. В. Петраков, О. И. Драчев. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. ил. 1 электрон. опт. диск

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павловская О.О. Теория автоматического управления. – Ч.1. Линейные системы. Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. – 60 с.
2. Теория автоматического управления: учебное пособие к лабораторным и курсовым работам / О.О. Павловская, И.В. Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 93 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павловская О.О. Теория автоматического управления. – Ч.1. Линейные системы. Учебное пособие. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. – 60 с.

2. Теория автоматического управления: учебное пособие к лабораторным и курсовым работам / О.О. Павловская, И.В. Чернецкая. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 93 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	• Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы. [Электронный ресурс] / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 168 с. http://e.lanbook.com/book/49080.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	• Емельянов, В.Ю. Основы теории управления: практикум. [Электронный ресурс] / В.Ю. Емельянов, А.Ю. Захаров, Е.А. Курилова, О.А. Мишина. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 152 с. http://e.lanbook.com/book/75159.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	• Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 243 с. http://e.lanbook.com/book/76258 .
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	• Григорьев, В.В. Анализ систем автоматического управления. [Электронный ресурс] / В.В. Григорьев, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2009. — 105 с. http://e.lanbook.com/book/40733

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(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	646 (3б)	ПЭВМ, проектор, экран для проектора
Практические занятия и семинары	629 (3б)	Виртуальный лабораторный стенд, реализованный на персональном компьютере (10 рабочих мест), плазменная панель