

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 01.02.2022

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.0.03 Автоматизированное проектирование средств и систем
управления
для направления 27.04.04 Управление в технических системах
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом
Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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

Л. С. Казаринов

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 01.02.2022

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

В. В. Седышев

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Седышев В. В.
Пользователь: sedyshhev
Дата подписания: 31.01.2022

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.

Л. С. Казаринов

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 01.02.2022

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Автоматизированное проектирование средств и систем управления" (АПСиСУ) - сформировать у студента научно обоснованное представление о принципах построения и программных продуктах систем автоматизированного проектирования (САПР) средств и систем управления (СиСУ). Задачи дисциплины - овладеть знаниями, умениями и навыками в области автоматизированного проектирования СиСУ, - изучить проблемы автоматизированного проектирования средств и систем управления (СиСУ); - познать виды обеспечения САПР, в т.ч. организационное обеспечение, определяющее автоматизацию проектирования как процесс производственной коллективной креативной работы большого количества исполнителей; - изучить основные понятия САПР СиСУ; - современные программные средства автоматизированного проектирования СиСУ; - выбирать методы автоматизированного проектирования СиСУ; - уметь использовать современные программные средства автоматизированного проектирования СиСУ; - владеть навыками использования современных программных средств автоматизированного проектирования СиСУ; - уметь оформить и защищать результатов выполненной работы а объеме курсового проекта.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Автоматизированное проектирование средств и систем управления" включает в себя изучение следующих вопросов: - принципы проектирования СиСУ методами объектно-ориентированного анализа (ООА); - основные понятия автоматизированного проектирования СиСУ; - основные понятия, классификация и принципы организации САПР СиСУ; - построение моделей СиСУ методами ООА; - автоматизация построения математических моделей СиСУ; - моделирование СиСУ средствами САПР; - автоматизация анализа и синтеза СиСУ средствами САПР; - САПР электронных схем; - автоматизация конструкторского и технологического проектирования СиСУ средствами САПР.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Знает: способы выбора и обоснования, а также разработки схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике Умеет: аргументированно выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике Имеет практический опыт: разработки схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем

	автоматизации и управления и реализовывать их на практике
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: методы разработки и моделирования системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами Умеет: разрабатывать и моделировать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами. Имеет практический опыт: выбора методов моделирования и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.01 Автоматизированные информационно-управляющие системы в управлении ТЭС, ФД.02 Автоматизированные информационно-управляющие системы в металлургии

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 4 з.е., 144 ч., 75,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	32	32
Лекции (Л)	16	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	68,25	35,75	32,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	12	8	4
Написание семестровой работы	23,75	23.75	0
Подготовка к экзамену	6	0	6
Подготовка к зачету	4	4	0

Выполнение курсового проекта	22,5	0	22,5
Консультации и промежуточная аттестация	11,75	4,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология. Основные понятия и определения автоматизации проектирования	2	2	0	0
2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования.	18	4	14	0
3	Математическое обеспечение анализа и синтеза проектных решений.	14	4	10	0
4	Автоматизация конструкторского проектирования средств управления.	12	2	10	0
5	Методы автоматизированного проектирования систем управления.	12	2	10	0
6	Верификация проектных решений средств и систем управления.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология. Основные понятия и определения автоматизации проектирования	2
2-3	2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования	4
4-5	3	Математическое обеспечение анализа и синтеза проектных решений.	4
6	4	Автоматизация конструкторского проектирования средств управления.	2
7	5	Методы автоматизированного проектирования систем управления	2
8	6	Автоматизация синтеза СиСУ средствами САПР	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования.	4
3-4	2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования.	4
5-6	2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования.	4
7	2	Функциональный и структурный состав интегрированных систем автоматизированного проектирования.	2
8-9	3	Математическое обеспечение анализа и синтеза проектных решений.	4
10-11	3	Математическое обеспечение анализа и синтеза проектных решений.	4

12	3	Математическое обеспечение анализа и синтеза проектных решений.	2
13-14	4	Автоматизация конструкторского проектирования средств управления.	4
15-16	4	Автоматизация конструкторского проектирования средств управления.	4
17	4	Автоматизация конструкторского проектирования средств управления.	2
18-19	5	Методы автоматизированного проектирования систем управления.	4
20-21	5	Методы автоматизированного проектирования систем управления.	4
22	5	Методы автоматизированного проектирования систем управления.	2
23-24	6	Верификация проектных решений средств и систем управления.	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	1. ГерманГалкин, С. Г.,Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech/С. Г. ГерманГалкин, Б.А. Карташов, С. Н Литвинов,. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 494 с.	2	4
Написание семестровой работы	1. Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28311 2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника". - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 359 с. ил.	1	23,75
Подготовка к практическим занятиям	1. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника". - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 359 с. ил. 2. Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015 – 213 с. 3. Ямщикова А.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учебное пособие к выполнению домашних заданий по практическим занятиям / А.В.Ямщикова. – Челябинск: ЮУрГУ, каф. АиУ, 2015. (Сайт каф. АиУ: http://aiu.susu.ru/download/?id=apssu:APSSUpact.zip).	1	8

Подготовка к экзамену	1. Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015 – 213 с. 2. 1. Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28311	2	6
Подготовка к зачету	1. Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015 – 213 с. 2. Ямщикова А.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учебное пособие к выполнению домашних заданий по практическим занятиям / А.В.Ямщикова. – Челябинск: ЮУрГУ, каф. АиУ, 2015. (Сайт каф. АиУ: http://aiu.susu.ru/download/?id=apssu:APSSUpact.zip).	1	4
Выполнение курсового проекта	1. ГерманГалкин, С. Г., Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech/ С. Г. ГерманГалкин, Б.А. Карташов, С. Н Литвинов,. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 494 с. 2. Карташов, Б.А. Среда динамического моделирования технических систем SimInTech: Практикум по моделированию систем автоматического регулирования / Б.А. Карташов,, Е.А. Шабаев, О.С. Козлов, А.М. Щекатуров – М.: ДМК Пресс, 2017. – 424 с.	2	22,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	1	Текущий контроль	Контрольная точка Пк-1	3	10	Контрольная точка ОПК-7 представляет собой семестровую работу по теме "Автоматическая или автоматизированная система управления техническим комплексом". Семестровая работа проводится в	зачет

							рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на весь семестр. Работа состоит из четырех основных разделов.. Студент должен самостоятельно разработать и изложить все разделы семестрового задания.. Преподаватель консультирует, проверяет и рекомендует метод решения конкретной задачи. Работа оценивается по четырех бальной шкале. По каждому выполненному разделу студент получает соответствующий балл.	
2	1	Текущий контроль	Контрольная точка ОПК-7	3	10		Контрольная точка ОПК-7 представляет собой семестровую работу по теме "Автоматическая или автоматизированная система управления техническим комплексом". Семестровая работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на весь семестр. Работа состоит из четырех основных разделов.. Студент должен самостоятельно разработать и изложить все разделы семестрового задания.. Преподаватель консультирует, проверяет и рекомендует метод решения конкретной задачи. Работа оценивается по трех бальной шкале. По каждому выполненному разделу студент получает соответствующий балл.	зачет
3	1	Текущий контроль	Контрольная точка ОПК-8	4	10		Контрольная точка ОПК-8 представляет собой семестровую работу по теме "Автоматическая или автоматизированная система управления техническим комплексом". Семестровая работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на весь семестр. Работа состоит из четырех основных разделов.. Студент должен самостоятельно разработать и изложить все разделы семестрового задания.. Преподаватель консультирует, проверяет и рекомендует метод решения конкретной задачи. Работа оценивается по четырех бальной шкале. По каждому выполненному разделу студент получает соответствующий балл	зачет
4	1	Промежуточная аттестация	Выполнение кейс-задания (семестровое задание)	-	10		Ответы на вопросы	зачет
5	2	Курсовая	Контрольная	-	10		Контрольная точка ОПК-7 представляет курс-	

	работа/проект	точка ОПК-7			собой курсовой проект по теме "Автоматическая или автоматизированная система управления техническим комплексом". Курсовой проект проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на весь семестр. Работа состоит из четырех основных разделов.. Студент должен самостоятельно разработать и изложить все разделы курсового проекта. Преподаватель консультирует, проверяет и рекомендует метод решения конкретной задачи. Работа оценивается по четырем бальной шкале. По каждому выполненному разделу студент получает соответствующий балл.	ковые проекты
--	---------------	-------------	--	--	---	------------------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент предоставляет семестровую работу по объему 1 семестра и отвечает на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзамен проводится во время сессии по расписанию. На экзамене студенту выдается экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса.. На подготовку отводится 15 минут. После проверки работы преподавателем проводится беседа со студентом с целью более точного определения его знаний и умений. Задается три дополнительных вопроса (блиц-вопросы) на понимание дисциплины в целом. После беседы возможна корректировка общей оценки. Кроме того, преподаватель при выставлении оценки учитывает работу студента в течение семестра, что позволяет повысить общую оценку за экзамен (на усмотрение преподавателя).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Студент предоставляет курсовой проект по объему 2 семестра и отвечает на вопросы	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-7	Знает: способы выбора и обоснования, а также разработки схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике	++				+
ОПК-7	Умеет: аргументированно выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике	++				+
ОПК-7	Имеет практический опыт: разработки схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем	++				+

	автоматизации и управления и реализовывать их на практике			
ОПК-8	Знает: методы разработки и моделирования системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами		++	
ОПК-8	Умеет: разрабатывать и моделировать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.		++	
ОПК-8	Имеет практический опыт: выбора методов моделирования и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами		++	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Ямщикov, A. B. Автоматизация проектирования систем и средств управления Ч. 1 Учеб. пособие A. B. Ямщикov; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 87 с.
2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника". - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 359 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Озеров, Л. А. Моделирование систем управления Учеб. пособие Л. А. Озеров, А. В. Ямщикov; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 72,[1] с. ил.
2. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению : СТО ЮУрГУ 04-2008 : взамен СТП ЮУрГУ 04-2001 : введ. в действие с 01.09.08 [Текст] Н. В. Сырейщикова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 55, [1] с. ил.
3. ГОСТ 7.32-2001 : Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : введ. в действие 01.07.2002 : взамен ГОСТ 7.32-91 [Текст] Всерос. ин-т науч. и техн. информ. и др. - Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метролог, 2001

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

1. CAD/CAM/CAE Observer.
2. Информационные технологии.
3. Информационные технологии в проектировании.
4. Известия РАН. Теория и системы управления.
5. Информационно-управляющие и управляющие системы.
6. Математическое моделирование.
7. Мехатроника. Автоматизация. Управление.
8. Прикладная математика и механика.
9. Проблемы теории и практики управления.
10. Проблемы управления.

11. Системы управления и информационные технологии.
12. IEEE Transaktion on Automation Control.
13. Control.
14. IEEE Mechanical.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: методические указания / сост. В.В. Седышев. – Челябинск: каф. АиУ, ЮУрГУ, 2022. – 24 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: методические указания / сост. В.В. Седышев. – Челябинск: каф. АиУ, ЮУрГУ, 2022. – 24 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28311
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 217 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65577
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Ямщиков А.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учебное пособие к выполнению домашних заданий по практическим занятиям / А.В. Ямщиков. – Челябинск: ЮУрГУ, каф. АиУ, 2015. (Сайт каф. АиУ: http://aiu.susu.ru/download/?id=apssu:APSSUp ract.zip).
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1314
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015 – 213 с. https://e.lanbook.com/book/160761
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы моделирования технических систем в среде SimInTech / сост.: С.П. Хабаров, М.Л. Шилкина – СПб.: СПбГЛТУ, 2019. – 130 с https://e.lanbook.com/book/118652
7	Основная	Электронно-	Яковleva, E. M. Автоматизированное проектирование

литература	библиотечная система издательства Лань	средств и систем управления : учебное пособие / Е. М. Яковлева. — Томск : ТПУ, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107727 (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
------------	--	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стеллы, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	720 (36)	Компьютер
Лекции	705 (36)	Проектор, доска мел