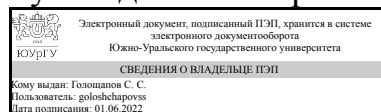


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



С. С. Голощапов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Автоматизированные системы управления технологическим процессом

для направления 27.03.04 Управление в технических системах

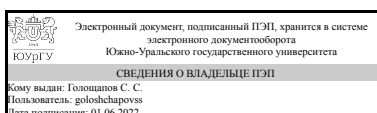
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика

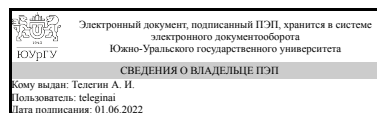
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



С. С. Голощапов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., профессор



А. И. Телегин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - сформировать систему знаний и умений, необходимых для эффективного создания и использования автоматизированных информационно-управляющих систем (АИУС). Задачи дисциплины: сформировать представление об общей классификации АИУС; получить обобщённые сведения по теории АИУС на этапе их проектирования; изучить законы управления объектами в АИУС и их связь с устойчивостью и качеством систем; ознакомить с возможностями применения математических и алгоритмических методов, а также соответствующих им программных систем при решении практических задач построения и использования АИУС.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются: - общие характеристики и основные классификационные признаки АИУС применительно к промышленным объектам; - задачи, возникающие при разработке АИУС; - перспективные направления развития АИУС; - методики расчётов на точность и качество систем при проектировании и эксплуатации АИУС; - методы решения задач анализа и синтеза АИУС; - законы управления объектами в АИУС и их реализация промышленно изготавливаемыми элементами; - алгоритмические, структурные, конструкторско-технологические методы компенсации погрешностей АИУС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Знает: требования к техническому, математическому, лингвистическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ Умеет: применять прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации, анализа и синтеза моделей данных; особенности реализации сетевой технологии; методы сопровождения информационной базы автоматизированных систем
ПК-9 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах и бизнес-процессах	Знает: инструменты и методы проектирования АСУТП и структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; современные объектно-ориентированные и структурные языки программирования; методы защиты информации в современных информационных системах и базах данных Умеет: разрабатывать и верифицировать структуры баз данных; осуществлять сопровождение существующих информационных систем; Имеет практический опыт: подготовки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.03 Системное программирование, 1.О.20 Методология принятия решений и управления в сложных системах, 1.Ф.01 Электроника, 1.О.27 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, 1.О.25 Проектирование АСУ ТП, 1.Ф.02 Программирование и основы алгоритмизации, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	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 Электроника	Знает: программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микросистемных устройств Умеет: выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микросистемных элементов и компонентов, выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
1.О.20 Методология принятия решений и управления в сложных системах	Знает: требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ, математические методы оценки эффективности систем управления, сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных

	<p>данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления, применять математические методы оптимизации для решения задач управления Имеет практический опыт: составления отчетов по результатам исследований, применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации</p>
<p>1.Ф.02 Программирование и основы алгоритмизации</p>	<p>Знает: прикладные компьютерные программы систем автоматизации и управления; меры обеспечения информационной безопасности; системы компьютерной поддержки инженерной деятельности, включая системы программирования, системы автоматизированного проектирования и средства автоматизации математических расчетов, основные методы разработки алгоритмов, программ и баз данных, используемых при построении систем управления Умеет: выполнять инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применять современные объектно-ориентированные языки программирования для решения задач автоматизации и управления Имеет практический опыт: тестирования разрабатываемых информационных систем и баз данных</p>
<p>1.О.27 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления</p>	<p>Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных Умеет: разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией, разрабатывать комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ Имеет практический опыт: создания, верификации и сопровождения баз данных и информационных систем автоматизации и управления, объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем</p>
<p>1.Ф.03 Системное программирование</p>	<p>Знает: организацию операционной системы, модели работы ее отдельных подсистем, способы организации взаимодействия процессов как в пределах одной вычислительной системы, так и в распределенных системах; современные стандарты информационного взаимодействия систем, программные интерфейсы контроля и мониторинга за состоянием аппаратных компонент систем автоматизации и управления; особенности реализации сетевых технологий Умеет: применять системное программное обеспечение для решения задач автоматизации и</p>

	управления, использовать системное программное обеспечение в сервисно-эксплуатационной деятельности Имеет практический опыт: отладки программного обеспечения
1.О.25 Проектирование АСУ ТП	<p>Знает: теорию проектирования и построения АСУ ТП, методы анализа документации на существующие (эксплуатируемые) АСУ ТП, методы сбора и анализа первичной информации об объектах автоматизации для проектирования АСУ ТП; методы выбора устройств АСУ ТП полевого и контроллерного уровней; принципы построения программных систем SCADA-уровня, основные типы технической документации и требования ЕСКД для проектирования АСУ ТП</p> <p>Умеет: выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, осуществлять сопровождение АСУ ТП в процессе эксплуатации, синтезировать структуру АСУ ТП для объектов различного класса, разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования типовых АСУ ТП, построения распределенных АСУ ТП на макетах оборудования с использованием стандартных устройств связи, написания исполнительных программ на языках технологического программирования, разработки технической документации в электронном виде</p>
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	<p>Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами</p> <p>Умеет: использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, осуществлять проверку технического состояния оборудования, применять технические средства для выполнения экспериментов</p> <p>Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, проведения монтажных работ электротехнического оборудования, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
Подготовка к зачету	13	13	
Подготовка и выполнение индивидуальных заданий	5	5	
Подготовка и выполнение отчетов по лабораторным работам (ЛР)	8,75	8.75	
Подготовка к контрольной работе по курсу (КР)	5	5	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
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	Общая характеристика АИУС	6	2	0	4
2	Основы теории АИУС	6	2	0	4
3	Особенности АИУС реального времени	6	2	0	4
4	Методы повышения точности и информативности АИУС	6	2	0	4
5	Составление таблиц параметров программных движений в ПС СистемаТел	6	2	0	4
6	Симуляция АИУС РТК в ПС СистемаТел	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Определение АИУС. Области применения АИУС. Классификация и классификационные признаки АИУС. Основные задачи, решаемые при разработке АИУС. Законы управления в АИУС. Надёжность АИУС.	2
2	2	Основные системные обобщённые показатели АИУС. Учёт возмущающих воздействий. Схема системного управления. Комбинированное управление.	2
3	3	Реализация комплекса задач в сложных климатических условиях в нефтегазовой промышленности. Взаимосвязь автоматического и автоматизированного управления. Особенности работы АИУС в распределённой системе на удалённых объектах. Системы логико-	2

		программного управления. Системы оптимального управления. Системы комплексного управления.	
4	4	Алгоритмический метод компенсации температурной погрешности в АИУС для измерения кажущегося ускорения объекта.	2
5	5	Составление таблиц параметров программных движений в ПС СистемаТел	2
6	6	Симуляция АИУС РТК в ПС СистемаТел	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Анализ и моделирование АИУС с интегральным законом управления	4
2	2	Анализ и моделирование АИУС с изодомным законом управления	4
3	3	Анализ и моделирование АИУС с интегродифференцирующим законом управления	4
4	4	Анализ и моделирование АИУС с 2И2Д-законом управления	4
5	5	Аналитическое решение задач синтеза программных движений манипуляционных систем роботов в ПС Maxima	4
6	6	Синтез адаптивных ПИД-регуляторов программных движений технических систем в системе аналитических вычислений Maxima	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 к зачету	Постников, В. М. Эксплуатация автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие / В. М. Постников, С. Б. Спиридонов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52429 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	13
Подготовка и выполнение индивидуальных заданий	Одинокоев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / В. В. Одинокоев, Н. Ю. Хабибулина. — Москва : ТУСУР, 2014. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110360 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	5
Подготовка и выполнение отчетов по	Антипин, М. Е. Автоматизированные	8	8,75

лабораторным работам (ЛР)	системы контроля и управления производственными процессами. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ : методические указания / М. Е. Антипин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11075 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к контрольной работе по курсу (КР)	Карасев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / В. В. Карасев. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168010 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	5

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	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение индивидуальных заданий	1	3	Задание выполняется по вариантам, содержит одну практическую задачу. Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержится 1 ошибка, не повлиявшая существенно на ход решения; 1 балл – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Максимальный - 3 балла.	зачет
2	8	Текущий	Контрольная	1	6	Контрольная работа выполняется по	зачет

		контроль	работа			<p>вариантам, содержит 3 практические задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> <p>Максимальный балл - 6.</p>	
3	8	Текущий контроль	Отчет и защита лабораторных работ №1-6	1	6	<p>Защита выполненной лабораторной работы по следующим составляющим: Самостоятельное выполнение работы – 1 балл. Работа не выполнялась самостоятельно, велось наблюдение – 0 баллов.</p> <p>Грамотно и правильно выполнен отчет по результатам экспериментов, сделаны выводы, приведены соответствующие расчеты, таблицы, графики – 2 балла. В отчете не оформлены результаты соответствующим образом, не сделан вывод - соответствует 1 баллу.</p> <p>Не представлен отчет – 0 баллов.</p> <p>Защита – за каждый правильный ответ на вопрос преподавателя – 0,5 балла.</p> <p>Максимальное количество баллов – 6.</p>	зачет
4	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	<p>Билет содержит два вопроса.</p> <p>Правильный ответ на вопрос, уверенное, грамотное изложение, приведены поясняющие рисунки, схемы, диаграммы и т.п. графический и математический поясняющий материал, соответствует 5 баллам.</p> <p>Правильный ответ, неуверенное изложение, приведен частично поясняющий графический и математический материал – 4 балла;</p> <p>Частично правильный ответ, приведен необходимый графический и математический поясняющий материал частично -3 балла. Частично правильный ответ на вопрос, неуверенное изложение, отсутствие поясняющего материала соответствует 2 баллам.</p> <p>Не правильный ответ, минимальное количество поясняющего материала – 1 балл. Ответ не правильный, нет поясняющего материала – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Время подготовки – 30 мин.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-4	Знает: требования к техническому, математическому, лингвистическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации, анализа и синтеза моделей данных; особенности реализации сетевой технологии; методы сопровождения информационной базы автоматизированных систем			+	+
ПК-9	Знает: инструменты и методы проектирования АСУТП и структур баз данных; инструменты и методы верификации структуры базы данных; современные объектно-ориентированные и структурные языки программирования; методы защиты информации в современных информационных системах и базах данных			+	+
ПК-9	Умеет: разрабатывать и верифицировать структуры баз данных; осуществлять сопровождение существующих информационных систем;				+
ПК-9	Имеет практический опыт: подготовки руководств пользователя и администратора АСУТП				+

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).

б) дополнительная литература:

1. Мельников, В. П. Информационное обеспечение систем управления : учебник для студентов высших учебных заведений / В. П. Мельников. - М. : Академия, 2010. - 336 с. : ил
2. Григорьев, М. А. Замкнутые системы управления электроприводов. Сборник задач с пояснениями : учебное пособие / М. А. Григорьев ; Под ред. Ю. С. Усынина. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2009. - 31 с.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Белугин В.Б. Экспериментальная настройка регуляторов систем управления: учебное пособие для проведения лабораторных работ / В.Б. Белугин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2008 г.
2. Белугин В.Б. Структурная и параметрическая настройка регуляторов систем управления: учебное пособие для проведения лабораторных работ / В.Б. Белугин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014 г.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Белугин В.Б. Экспериментальная настройка регуляторов систем управления: учебное пособие для проведения лабораторных работ / В.Б. Белугин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2008 г.
2. Белугин В.Б. Структурная и параметрическая настройка регуляторов систем управления: учебное пособие для проведения лабораторных работ / В.Б. Белугин. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014 г.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Постников, В. М. Эксплуатация автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие / В. М. Постников, С. Б. Спиридонов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52429 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Антипин, М. Е. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ : методические указания / М. Е. Антипин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11075 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Одинокоев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / В. В. Одинокоев, Н. Ю. Хабибулина. — Москва : ТУСУР, 2014. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/110360 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Карасев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / В. В. Карасев. — Рязань : РГРТУ, 2013. — 64 с. — Текст :

	издательства Лань	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168010 (дата обращения: 04.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	----------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	205 (5)	Мультимедийный класс
Практические занятия и семинары	302 (5)	1. Манипулятор "Кобра". 2. Универсальный робот UR10 (2 шт.). 3. Электромеханический робокар (2 шт.)
Самостоятельная работа студента	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет