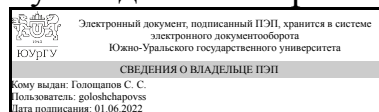


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



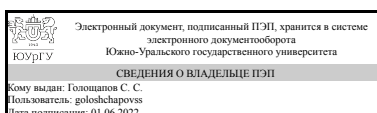
С. С. Голощапов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Автоматизированные системы управления технологическими процессами
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

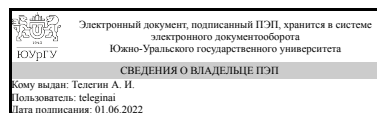
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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.Ф.01 Электроника, 1.О.20 Методология принятия решений и управления в сложных системах, 1.О.27 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, 1.Ф.02 Программирование и основы алгоритмизации, Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	1.О.26 Патентоведение

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Системное программирование	Знает: программные интерфейсы контроля и мониторинга за состоянием аппаратных компонент систем автоматизации и управления; особенности реализации сетевых технологий, 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 Умеет: использовать системное программное обеспечение в сервисно-эксплуатационной деятельности, применять системное программное обеспечение для решения задач автоматизации и управления Имеет практический опыт: отладки программного обеспечения
1.О.27 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления	Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных Умеет: разрабатывать комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ Имеет практический опыт: объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем, создания, верификации и сопровождения

	баз данных и информационных систем автоматизации и управления
1.Ф.01 Электроника	<p>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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники</p>
1.О.20 Методология принятия решений и управления в сложных системах	<p>Знает: сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем, математические методы оценки эффективности систем управления, требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ</p> <p>Умеет: применять математические методы оптимизации для решения задач управления, осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления</p> <p>Имеет практический опыт: применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации, составления отчетов по результатам исследований</p>
1.Ф.02 Программирование и основы алгоритмизации	<p>Знает: основные методы разработки алгоритмов, программ и баз данных, используемых при построении систем управления, 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</p> <p>Умеет: применять современные объектно-ориентированные языки программирования для решения задач автоматизации и управления, выполнять установку и настройку системного, прикладного и инструментального</p>

	программного обеспечения Имеет практический опыт: тестирования разрабатываемых информационных систем и баз данных
Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: применять технические средства для выполнения экспериментов, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, осуществлять проверку технического состояния оборудования, использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения Имеет практический опыт: обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий, проведения монтажных работ электротехнического оборудования, составления технических отчетов по результатам выполненных работ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75	
Подготовка к контрольной работе по курсу (КР)	10	10	
Подготовка и выполнение отчетов по лабораторным работам (ЛР)	10,75	10.75	
Подготовка и выполнение индивидуальных заданий	15	15	
Подготовка к зачету	24	24	
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. Основы теории АИУС. Особенности АИУС реального времени	4	2	0	2
2	Методы повышения точности и информативности АИУС. Составление таблиц параметров программных движений в ПС СистемаТел. Симуляция АИУС РТК в ПС СистемаТел	4	2	0	2

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. Основные системные обобщённые показатели АИУС. Учёт возмущающих воздействий. Схема системного управления. Комбинированное управление. 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-программного управления. Системы оптимального управления. Системы комплексного управления.	2
2	2	Алгоритмический метод компенсации температурной погрешности в АИУС для измерения кажущегося ускорения объекта. Составление таблиц параметров программных движений в ПС СистемаТел. 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. Анализ и моделирование АИУС с изодомным законом управления. Анализ и моделирование АИУС с интегродифференцирующим законом управления. Анализ и моделирование АИУС с 2И2Д-законом управления	2
2	2	Аналитическое решение задач синтеза программных движений манипуляционных систем роботов в ПС Maxima. Синтез адаптивных ПИД-регуляторов программных движений технических систем в системе аналитических вычислений Maxima	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
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.	9	10
Подготовка и выполнение отчетов по лабораторным работам (ЛР)	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.	9	10,75
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.	9	15
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.	9	24

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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва - ется в ПА
1	9	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	9	Текущий контроль	Контрольная работа	1	6	Контрольная работа выполняется по 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. Максимальный балл - 6.	зачет
3	9	Текущий контроль	Отчет и защита лабораторных работ №1-6	1	6	Защита выполненной лабораторной работы по следующим составляющим: Самостоятельное выполнение работы – 1 балл. Работа не выполнялась самостоятельно, велось наблюдение – 0 баллов. 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. Не представлен отчет – 0 баллов. Защита – за каждый правильный ответ на вопрос преподавателя – 0,5 балла. Максимальное количество баллов – 6.	зачет
4	9	Проме-	Зачет	-	10	Билет содержит два вопроса.	зачет

	жуточная аттестация			<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>
--	---------------------	--	--	--

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 издательства Лань	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.

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
Самостоятельная работа студента	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Лекции	205 (5)	Мультимедийный класс
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютерный класс с установленным ПО и выходом в интернет
Практические занятия и семинары	302 (5)	1. Манипулятор "Кобра". 2. Универсальный робот UR10 (2 шт.). 3. Электромеханический робокар (2 шт.)