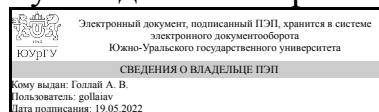


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



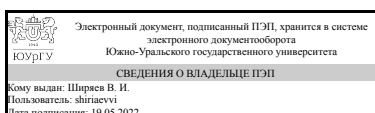
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.02 Технические средства автоматизации и управления  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Системы автоматического управления

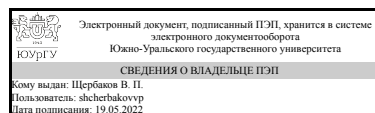
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. П. Щербаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных технических средств автоматизации и управления техническими объектами, их типовых структур, принципов функционирования, а также приобретение навыков их использования в составе автоматизированных систем. Задачами дисциплины являются: 1. Получение базовых знаний об основных характеристиках технических средств автоматизации и управления. 2. Изучение номенклатуры технических средств автоматизации и управления ведущих производителей. 3. Приобретение практических навыков использования современных технических средств автоматизации и управления в составе автоматизированных систем. 4. Изучение принципов построения и проектирования автоматизированных систем управления техническими объектами и технологическими процессами на базе типовых аппаратных и программных средств, включающих аппаратно-программные комплексы: средств получения информации о состоянии объекта автоматизации; обработки, хранения и преобразования информации, формирования алгоритмов управления, визуализации; передачи информации по каналам связи; формирования командных воздействий на объект управления.

## Краткое содержание дисциплины

Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами, назначение и состав технических средств САиУ, комплексы технических и программных средств; технические средства получения информации о состоянии объекта автоматизации, первичные и вторичные измерительные преобразователи; технические средства формирования алгоритмов управления, обработки, хранения информации и выработки командных воздействий для объекта автоматизации, управляющие ЭВМ координирующего уровня, промышленные персональные компьютеры, программируемые логические контроллеры (ПЛК); исполнительные устройства, регулирующие органы; технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи, устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети; программное обеспечение САиУ; устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знает: математические модели типовых объектов управления, алгоритмы первичной обработки и сбора измерительной информации Умеет: использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем управления Имеет практический опыт: работы с

	современными аппаратными и программными средствами проектирования систем управления
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.11.01 Основы программирования, 1.О.11.03 Объектно-ориентированное программирование	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11.03 Объектно-ориентированное программирование	<p>Знает: методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка, возможности современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования, основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования, возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка, применять средства современных интегрированных программных средств</p>

	<p>разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования, использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков, владения навыками поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования, работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux</p>
<p>1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня</p>	<p>Знает: основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, возможности современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, методы разработки алгоритмов и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня; основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, применять средства современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, разрабатывать</p>

	<p>алгоритмы и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня  Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux, владения навыками поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода</p>
<p>1.О.11.01 Основы программирования</p>	<p>Знает: основные возможности современной среды программирования, среды программирования для создания программ на языках высокого уровня, основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования, основные структуры данных и алгоритмы их обработки Умеет: применять средства современной среды программирования для создания и отладки программ, устанавливать среду программирования, создавать и отлаживать программы в среде программирования, проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования, разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования Имеет практический опыт: работы с редактором и инструментами отладки среды программирования, установки и использования среды программирования PyCharm, работы с современной средой программирования, проектирования и решения простых задач, разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	9,5	9.5	
Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	24	24	
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам	84	84	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
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	Основы организации систем автоматизации и управления	3	2	1	0
2	Функциональное и алгоритмическое обеспечение систем автоматизации и управления	6	4	2	0
3	Программное обеспечение систем автоматизации и управления	7	2	1	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классы объектов и систем автоматизации и управления (САиУ). Основные структуры, принципы типизации, унификации, построения программно-технических комплексов (ПТК)	1
2	1	Принципы структурной организации САиУ, типовое обеспечение САиУ. Аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК	1
3	2	Математические модели типовых объектов управления. Алгоритмы первичной обработки и сбора измерительной информации	2
4	2	Техническое обеспечение микропроцессорных САиУ. Инструментальные средства отладки, контроля и обслуживания микропроцессорных систем	2
5	3	Аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные	1

		управляющие вычислительные сети. Программное обеспечение локальных САиУ	
6	3	Устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ. Типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Проектирование систем управления с использованием микроконтроллера. Проектирование систем управления с использованием одноплатного компьютера	1
2	2	Системы регулирования температуры, влажности и освещения с использованием микроконтроллера	1
3	2	Системы регулирования температуры, влажности и освещения с использованием одноплатного компьютера	1
4	3	Программное обеспечение САиУ с использованием микроконтроллера. Программное обеспечение САиУ с использованием одноплатного компьютера	1

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Разработка цифровой системы регулирования температуры, влажности и освещения помещения с использованием микроконтроллера	2
2	3	Разработка цифровой системы регулирования температуры, влажности и освещения помещения с использованием одноплатного компьютера	2

## 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 экзамену	1. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления - с. 8-45. 2. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах - с. 6-26. 3. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления - глава 1, с. 11-24.	8	9,5
Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	1. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления - с. 8-45; с 390-451. 2. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IoT/ИоТ - с. 4-61. 3. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера	8	24

	Arduino в информационно-управляющих системах - с. 6-26. 4. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления - глава 1, с. 11-24; глава 2, с. 25-65; глава 4, с. 78-193. 5. Одинокоев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы - с. 7-16.		
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов по лабораторным работам	1. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления - с. 8-45; с. 390-451. 2. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IoT/ИоТ - с. 4-61. 3. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах - с. 6-26. 4. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления - глава 1, с. 11-24; глава 2, с. 25-65; глава 4, с. 78-193. 5. Одинокоев, В. В. Автоматизированные информационно-управляющие системы - с. 7-16.	8	84

## 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	Контрольная работа № 1	0,2	5	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме, содержащий 2 вопроса, и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями;	экзамен



						3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	0,2	5	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме, содержащий 2 вопроса, и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 0,5 академического часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.	экзамен
3	8	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	0,3	5	На лабораторном занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 6 академических часов. В конце занятия студент представляет преподавателю отчет, содержащий результаты выполнения индивидуального задания. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.	экзамен
4	8	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	0,3	5	На лабораторном занятии студент получает индивидуальное задание по	экзамен

					<p>теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 6 академических часов. В конце занятия студент представляет преподавателю отчет, содержащий результаты выполнения индивидуального задания. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе.</p> <p>Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов.</p> <p>Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла.</p> <p>Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла.</p> <p>Отчет с ошибками оценивается в 2 балла.</p> <p>Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл.</p> <p>Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.</p>		
5	8	Промежуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	5	<p>Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2 вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы.</p> <p>3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями.</p> <p>2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками.</p> <p>1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками.</p> <p>0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		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 только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг 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
ОПК-9	Знает: математические модели типовых объектов управления, алгоритмы первичной обработки и сбора измерительной информации	+	+	+	+	+
ОПК-9	Умеет: использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем управления	+	+	+	+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования систем управления			+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. Известия Академии наук. Теория и системы управления науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Гос. науч.-исслед. ин-т авиац. систем (ГосНИИАС) журнал. - М.: Наука, 1995-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства автоматизации и управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства автоматизации и управления" (в локальной сети кафедры)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Технические средства автоматизации и управления" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/174286">https://e.lanbook.com/book/174286</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IoT/LoT : учебное пособие / Ю. П. Страшун. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/143701">https://e.lanbook.com/book/143701</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 113 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/110615">https://e.lanbook.com/book/110615</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 304 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/5191">https://e.lanbook.com/book/5191</a>
5	Дополнительная литература	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/110360">https://e.lanbook.com/book/110360</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Arduino LLC-Arduino IDE(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
Лабораторные занятия	629 (3б)	ЭВМ с программным обеспечением Arduino IDE