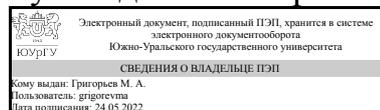


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



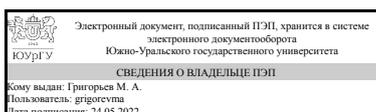
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.01 Агрегатные комплексы технических средств автоматизации  
**для направления** 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод и мехатроника

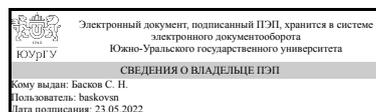
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

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



М. А. Григорьев

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



С. Н. Басков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Агрегатные комплексы технических средств» является изучение принципа действия и технических возможностей современных микропроцессорных информационно-управляющих агрегатных комплексов, используемых в мехатронных системах машиностроительной отрасли. Основные задачи дисциплины: получение базовых знаний в области построения и использования агрегатных комплексов технических средств, принципов агрегатирования элементов систем автоматизации и управления.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины изучаются структуры современных микропроцессорных агрегатных комплексов технических средств и принципов их настройки и программирования, систем и средств передачи данных в агрегатных комплексах технических средств применяющихся в машиностроительной отрасли.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Знает: принципы функционирования современных технических средств АСУ; структуру и функциональные характеристики элементов аппаратно-программных комплексов Умеет: определять необходимый состав технических средств современного уровня АСУ с учетом их функционала, совместимостью и требуемым уровнем надежности; разрабатывать структуру и проводить интеграцию типовых программных средств программно-аппаратных комплексов Имеет практический опыт: разработки аппаратного и программного обеспечения АСУ; выбора рациональной последовательности (технологии) при создании программно-аппаратных комплексов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Системы автоматизированного проектирования, 1.О.07 Технические средства автоматизации и управления мехатронных и робототехнических систем	1.О.08 Машинное обучение

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Системы автоматизированного проектирования	<p>Знает: Стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью, этапность, структуру и особенности выполнения нормативно-технической документации на разработку проектов по интеграции мехатронных и робототехнических систем в автоматизированные производственные и технологические процессы, Структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых при проектировании электротехнической документации, Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации мехатронных и робототехнических систем</p> <p>Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил, Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при разработке проекта, Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Имеет практический опыт: анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил, Решения стандартных задач при проектировании мехатронных и робототехнических систем средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий, Владения методами и инструментами компьютерного проектирования мехатронных и робототехнических систем</p>
1.О.07 Технические средства автоматизации и управления мехатронных и робототехнических систем	<p>Знает: устройство основных типов технических средств автоматизации и управления, методы проектирования и расчёта отдельных блоков и устройств управления мехатронными и робототехническими систем и порядок исследований их работы</p> <p>Умеет: выбирать и согласовывать работу стандартных средств измерительной и вычислительной техники с целью проектирования систем автоматического управления мехатронными и робототехническими системами</p> <p>Имеет практический опыт: разработки проектной документации при проектировании мехатронных и робототехническими систем</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 74,25 ч.  
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	105,75	105,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к дифференциальному зачету	18	18	
Подготовка к контрольным работам	38	38	
Выполнение семестровой работы	49,75	49.75	
Консультации и промежуточная аттестация	10,25	10,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Агрегатные комплексы технических средств автоматизации объектов машиностроения	8	6	2	0
2	Технология построения систем автоматического управления с использованием типовых технических средств	6	4	2	0
3	Технологии создания программно-аппаратных комплексов объектов машиностроения	26	10	16	0
4	Элементы типовой микропроцессорной системы в составе программно-аппаратных комплексах	12	6	6	0
5	Агрегатные комплексы технических средств станочного производства	12	6	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия агрегатных комплексов, принципы агрегатирования, агрегатные комплексы в машиностроительной отрасли	2
2	1	Общая структура агрегатных комплексов технических средств, нормативные документы	2
3	1	Государственная система приборов, функциональное назначение типовых элементов агрегатных комплексов	2
4	2	Использование типовых элементов контроля и управления при построении	2

		контуров САУ объектов машиностроения	
5	2	Технология создания проектно-конструкторской документации при построении АСУ	2
6	3	Типовые элементы структуры программно-аппаратного комплекса машиностроительного производства, их назначение и выполняемые функции	2
7	3	Принципы действия основных типов технических средств получения информации об объекте управления в машиностроении	2
8	3	Нормирующие преобразователи. Создание и расчет систем формирования информационных сигналов	2
9	3	Достоверность информации. Передача информации и её представление	2
10	3	Цифровые преобразователи, их функции и алгоритмы работы	2
11	4	Основные элементы микропроцессорной системы, её структура, функции. Виды информационных систем	2
12	4	Системы передачи данных в агрегатных комплексах технических средств. Интерфейсы связи	2
13	4	Передача цифровых сигналов по линиям связи. Алгоритмы коррекции ошибок в информационных систем	2
14	5	Технические средства автоматизированных производств. Станочное обеспечение автоматизированных производств	2
15	5	Особенности программно-аппаратных комплексов автоматизации технологического оборудования для обработки деталей типа «тел вращения» и корпусных деталей	2
16	5	Технические средства контроль качества обработки на станках. Методы контроля изделий в процессе обработки	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение государственной системы приборов	2
2	2	Изучение состава технических средств и технической структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами машиностроительного производства	2
3	3	Изучение основных характеристик измерительных преобразователей в машиностроении	2
4	3	Расчет характеристик параметрических фотоэлектрических преобразователей	2
5	3	Расчет характеристик емкостных преобразователей	2
6	3	Расчет характеристик тепловых преобразователей	2
7	3	Расчет характеристик реостатных и тензорезисторных преобразователей	2
8	3	Расчет характеристик индуктивных и магнитоупругих преобразователей	2
9	3	Расчет характеристик генераторных преобразователей	2
10	3	Контрольная работа №1	2
11	4	Изучение структуры микропроцессорной системы автоматизации объектов машиностроения	2
12	4	Изучение методов передачи данных по цифровым линиям связи	2
13	4	Изучение методов цифровой фильтрации сигналов	2
14	5	Изучение программно-аппаратных комплексов автоматизации станочного оборудования	2
15	5	Изучение технических средств контроля качества обработки	2

16	5	Контрольная работа №2	2
----	---	-----------------------	---

### 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 дифференциальному зачету	Основная печатная литература: [1] с. 12-280, [2] с. 37-170; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1];	2	18
Подготовка к контрольным работам	Основная печатная литература: [1] с. 12-280, [2] с. 37-170; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42;	2	38
Выполнение семестровой работы	Основная печатная литература: [1] с. 12-280, [2] с. 37-170; дополнительная печатная литература: [1] с. 52-180, методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42; программное обеспечение [1].	2	49,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная работа №1 (разделы 1-3)	0,25	5	Контрольная работа №1 (контроль разделов 1-3) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается	дифференцированный зачет

						индивидуальный билет содержащий 4 задачи различной сложности. Решение задач оценивается следующим образом: 1 задача - 1 балл, 2 задача - 1 балл, 3 задача - 1,5 балла, 4 задача - 1,5 балла (в сумме 5 баллов). Если задача решена не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа.	
2	2	Текущий контроль	Контрольная работа №2 (разделы 4-5)	0,25	5	Контрольная работа №2 (контроль разделов 4-5) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный билет содержащий 4 задачи различной сложности. Решение задач оценивается следующим образом: 1 задача - 1 балл, 2 задача - 1 балл, 3 задача - 1,5 балла, 4 задача - 1,5 балла (в сумме 5 баллов). Если задача решена не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа.	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Семестровая работа (разделы 1-5)	0,5	5	Семестровая работа (контроль разделов 1-5) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 5 заданий. Каждое	дифференцированный зачет

						задание оценивается в 1 балл. Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа.	
4	2	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	<p>На зачете студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса.</p> <p>0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками;</p> <p>3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками;</p> <p>5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы.</p>	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

дифференцированный зачет	<p>Оценка за курс рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: <math>Rd = R_{тек} + R_b</math>, где <math>R_{тек} = 0,25 \text{ КМ1} + 0,25 \text{ КМ2} + 0,5 \text{ КМ3}</math>, рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, Rб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>Rd = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b</math>. Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Студенту выдается билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену и практическое задание. Время, отведенное на подготовку к ответам, составляет 30 минут. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>Rd = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>Rd = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>Rd = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>Rd = 0 \dots 59\%</math>.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
--------------------------	---	---

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-11	Знает: принципы функционирования современных технических средств АСУ; структуру и функциональные характеристики элементов аппаратно-программных комплексов	+	+	+	+
ОПК-11	Умеет: определять необходимый состав технических средств современного уровня АСУ с учетом их функционала, совместимостью и требуемым уровнем надежности; разрабатывать структуру и проводить интеграцию типовых программных средств программно-аппаратных комплексов	+	+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: разработки аппаратного и программного обеспечения АСУ; выбора рациональной последовательности (технологии) при создании программно-аппаратных комплексов	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М.: Академия, 2007. - 360, [1] с. ил. 22 см.
2. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в" М. Ю. Рачков. - 2-е изд., стер. - М.: МГИУ, 2009. - 185 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит.

пр-в", "Автоматизация и упр." Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконов, П. М. Кузнецов;  
Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2002. - 222,[1] с. ил.

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

1. Современные технологии автоматизации [Текст]: научно-технический журнал. – М.: ООО «СТА-ПРЕСС»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Аппаратные комплексы технических средств автоматизации"  
Учебно-методическое пособие по выполнению семестровой работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Аппаратные комплексы технических средств автоматизации"  
Учебно-методическое пособие по выполнению семестровой работы

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	814 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО