

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**М.1.2.6 Системы автоматизации и управления**  
направления подготовки 15.04.04

«Автоматизация технологических процессов и производств»  
магистерская программа «Автоматизация технологических  
процессов и производств»

форма обучения – очная  
курс – 2  
семестр – 4  
зачетных единиц – 4  
академических часов – 144  
в том числе:  
лекции – 12  
коллоквиум –  
практические занятия – 60  
лабораторные занятия –  
самостоятельная работа – 72  
экзамен – 4 семестр

## 1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины: изучение студентами магистерской формы обучения направления 15.04.04 методов построения систем автоматизации технологическими процессами а также развитие теоретической и практической подготовки по разработке систем автоматизированного управлениюм оборудованием.

1.2. Задачи изучения дисциплины: освоение методов разработки, проектирования и эксплуатации систем автоматизации и управления, типовых решений создания систем автоматизации и управления с помощью систем автоматизированного проектирования, методов оптимизации систем автоматизации и управления.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: Математическое моделирование, Проектирование систем автоматизации и управления, Интеллектуальные компьютерные информационно-управляющие системы.

Знания и умения, приобретаемые студентами после освоения содержания дисциплины, будут использоваться при изучении дисциплин Автоматизация процессов измерения, испытаний и контроля, Современные системы ЧПУ, при курсовом проектировании и в магистерской диссертации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**(ОПК-4)** способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

*Магистрант должен знать:* алгоритм подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств;

*Магистрант должен уметь:* руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

*Магистрант должен владеть:* способностью руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством

**(ПК-16)** способностью проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления;

*Магистрант должен знать:* способы математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля,

диагностики, испытаний и управления; современные технологии научных исследований;

*Магистрант должен уметь:* разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления;

*Магистрант должен владеть:* способами математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекций	Колл.	Пр.з.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-4	1	Системы автоматизации и управления в машиностроении	14	2		-	12
2	5-8	2	Управление подвижными объектами	18	2	-	16	
3	9-12	3	Микропроцессорные системы автоматизации и управления	32	4	-	16	12
4	13-16	4	Системы оптимального управления технологическими процессами	38	2		12	24
5	17-18	5	Построение элементов и функциональных устройств систем автоматизации и управления	42	2	-	16	24
Итого				144	12		60	72

#### 5. Содержание лекционного курса

темы №	часов Всего	лекции №	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение

1	2	1	Общие принципы построения систем автоматизации и управления Системы автоматизации и управления по видам производств. Системы и подсистемы.	1,3,7,9,21
2	2	2	Автоматизированная система. Программное обеспечение Жизненный цикл автоматизированной системы Сбор и обработка информации в системах автоматизации и управления.	3,5,9,21
3	4	3 4	Управление формообразованием. Контроль технологических параметров. Адаптивные системы автоматизации и управления. Автоматизация операций технологического обеспечения.	4,7,8,21
4	2	5	Оптимальное управление. Стабилизация параметров технологических процессов. Алгоритмы управления исполнительными устройствами. Структурные схемы систем автоматизации и управления.	4,9,10,21
5	2	6	Функциональные устройства и их взаимодействие.	8,21

**6. Содержание коллоквиумов**  
Учебным планом не предусмотрено

**7. Перечень практических занятий**

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
2	16	1	Управление координатами в системах ЧПУ	9,11,21
3	16	2	Моделирование работы манипулятора.	4,9,21
4	12	3	Алгоритмы линейной интерполяции Алгоритмы круговой интерполяции Метод оценочной функции.	5,21

5	12	4	Имитационное моделирование процесса управления режимом механической обработки	11,21
---	----	---	---	-------

**8. Перечень лабораторных работ**  
Учебным планом не предусмотрено

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

№ темы	часов Всего	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	28	Общие принципы построения систем автоматизации и управления. Реализация функции управления	1,2, 8-15,21
2	28	Геометрическая задача управления координатами.	3,4, 7-11, 16, 21
3	28	Архитектура микропроцессорных систем управления. Программное управление оборудованием.	1-5, 17-19,21
4	30	Аналитическое описание закона управления по данным эксперимента.	9,12,20-21
5	30	Разработка алгоритма управления исполнительным устройством. Патентоспособность новых проектных решений	4,9,21

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС

**10. Расчетно-графическая работа**  
Учебным планом не предусмотрено

**11. Курсовая работа**  
Учебным планом не предусмотрено

**12. Курсовой проект**  
Учебным планом не предусмотрено

**13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения

материала, оценка способности студента применить полученные ранее знания; в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета.

Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная на экзамене при ответе на вопросы для экзамена. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для экзамена. При этом руководствуются следующими критериями.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)</b>
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Умения и навыки, приобретенные студентом при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в

виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	5 баллов выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
удовлетворительно	3 балла выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками,

	таблицами справочной литературы.
неудовлетворительно	2 балла выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

### Вопросы для зачета

Учебным планом не предусмотрено

### Вопросы для экзамена

1. Принципы построения систем автоматизации и управления.
2. Системы централизованного и децентрализованного управления.
3. Управление координатами.
4. Методы решения траекторных задач
5. Алгоритмы интерполяции
6. Законы и математические модели управления движением в микропроцессорных системах.
7. Управление на основе интегрирования дифференциальных уравнений
8. Функциональные устройства систем автоматизации и управления.
9. Вероятностные методы управления
10. Управление формообразованием
11. Контроль технологических параметров.
12. Адаптивные системы автоматизации и управления.
13. Автоматизация операций технологического обеспечения.
14. Оптимальное управление режимами механической обработки.
15. Законы управления.
16. Стабилизация параметров технологических процессов,
17. Алгоритмы управления исполнительными устройствами
18. Структурные схемы систем автоматизации и управления..
19. Функциональные устройства систем автоматизации и управления и их взаимодействие.
20. Управление функциональными устройствами систем автоматизации и управления.

### Тестовые задания по дисциплине

V1: Системы автоматизации и управления

V2: Объекты управления

Управление движением по траектории называется ###

Управление с выходом в точку заданную координатами называется ###

Контроль подачи позволяет вычислить текущую координату путем ###

Дробление стружки осуществляется с помощью ### резания



При увеличении подачи уменьшается ### инструмента  
Основное время обработки обратно пропорционально ###  
Продольное точение осуществляется ### резцом  
Контурная обработка осуществляется ### фрезой  
Фрезерование плоской поверхности выполняется ### фрезой  
При обработке меди образуется ### стружка  
Изменение глубины резания влияет на ### резания  
Код, зависящий от частоты и количества управляющих импульсов, называется ###  
Унитарный код формируется с учетом частоты и ### импульсов  
При увеличении скважности управляющих импульсов скорость движения ###  
Подача зависит от глубины резания и от ### резания

## V2: Блоки контроля и управления

Движением по окружности управляет ### интерполятор  
Движением по прямой управляет ### интерполятор  
Графическая зависимость между сигналом датчика и измеряемым параметром называется ###  
Количество управляемых координат при токарной обработке не больше ###  
Количество управляемых координат при контурной обработке не меньше ###  
Импульсный датчик контроля положения соответствует ### системе координат  
Кодовой датчик контроля положения соответствует ### системе координат  
С помощью емкостного датчика можно контролировать в баке станка уровень ### жидкости  
Шестой выход АЦП соответствует числу ###  
Пятый выход АЦП соответствует числу ###  
Единичные сигналы на выходе АЦП в разрядах 5 и 4 соответствуют числу ###  
Параллельный периферийный адаптер является устройством ###  
Устройством сопряжения может быть ### периферийный адаптер  
Множество взаимосвязанных элементов структуры являются составляющими ### управления  
Целевая функция зависит от параметров, между ними есть аналитическая значит они ###  
САУ с обратной связью называется ###  
САУ без обратной связи называется ###  
Для описания передаточной функции применяется оператор ###  
В замкнутой САУ выполняется ### фактической и заданной величины  
Отклонение регулируемой величины от требуемого значения называется ###  
В замкнутой системе управляющее воздействие является ### рассогласования  
Сигналы, поступающие с выхода на вход системы называются сигналами ### связи

## V1: Микропроцессорные САУ

## V2: Системы оптимального управления технологическими процессами

Оптимальным значением технологических параметров соответствует значение целевой функции:

Целевая функция является

При использовании метода Лагранжа для функции от четырех аргументов число дифференциальных уравнений равно

Количество аргументов целевой функции

Целевая функция с одним экстремумом является:

Количество экстремумов унимодальной целевой функции:

Для вычисления управляющих воздействий путем интегрирования применяется метод:

Количество оптимальных управляющих воздействий соответствует количеству:

Точность вычисления трансцендентной функции зависит от

Зависимость критерия, силы резания, от подачи является:

Параметр, глубина резания, может быть:

При связанности аргументов критерия оптимальности количество множителей Лагранжа может быть:

Для унимодальной целевой функции от одного аргумента ее производная может быть:

С учетом контролируемых параметров критерий оптимизации

Система адаптивного управления может быть:

## V2: Микропроцессорное управление

Соответствие между датчиками и параметрами:

Соответствие между элементами микропроцессорной системы и процессами

Соответствие между управляющими входами схемы сопряжения и действиями

Соответствие между устройствами и достоинствами

Соответствие между причинами и следствиями

Соответствие между задачами и методами решения:

Соответствие между ситуациями и типами алгоритмизации

Соответствие между сигналами и элементами структуры микропроцессорной системы

Соответствие между сложностью устройства и его названием с учетом ранжирования в порядке убывания

Соответствие между входным сигналом контроллера и принимающими устройствами.

### **Контрольные задания**

В соответствии с вариантом задания (по номеру в журнале) составить алгоритм процесса перемещения манипулятора системы ЧПУ по заданной

траектории из точки А в точку В путем линейной (часть 1) и круговой (часть 2) интерполяции.

Запрограммировать с помощью встроенных языков программирования среды SCADA Trace Mode процесс перемещения манипулятора в соответствии с алгоритмами 1 и 2.

### ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ

#### Линейная интерполяция

№, п\п	шаг, мм	начальные координаты, мм		конечные координаты, мм	
		Xн	Ун	Xк	Ук
1	0,01	0,00	0,00	0,12	0,06
2	0,02	0,12	0,06	0,00	0,00
3	0,01	0,18	0,06	0,06	0,18
4	0,02	0,06	0,18	0,18	0,06
5	0,01	-0,02	0,02	-0,1	0,1
6	0,02	-0,1	0,1	-0,02	0,02
7	0,01	-0,16	0,02	-0,08	0,16
8	0,02	-0,08	0,16	-0,16	0,02
9	0,01	-0,02	-0,04	-0,12	-0,1
10	0,02	-0,12	-0,1	-0,02	-0,04
11	0,01	0,04	-0,02	0,08	-0,16
12	0,02	0,08	-0,16	0,04	-0,02
13	0,01	-0,12	-0,04	-0,02	-0,12
14	0,02	-0,02	-0,12	-0,12	-0,04
15	0,01	0,18	-0,02	0,1	-0,12
16	0,02	0,1	-0,12	0,18	-0,02
17	0,01	-0,06	-0,2	-0,16	-0,1
18	0,02	-0,16	-0,1	-0,06	-0,2
19	0,01	0,04	0,06	0,1	0,18
20	0,02	0,1	0,18	0,04	0,06
21	0,01	-0,08	0,02	-0,16	0,16
22	0,02	-0,16	0,16	-0,08	0,02

#### Круговая интерполяция (центр-(0;0))

шаг, мм	начальные координаты, мм		конечные координаты, мм		Радиус, мм
	Xн	Ун	Xк	Ук	
0,01	0,06	0	0	0,06	0,06
0,02	0,08	0	0	0,08	0,08
0,01	0,1	0	0	0,1	0,1
0,02	0,12	0	0	0,12	0,12
0,01	0,14	0	0	0,14	0,14
0,02	0	0,06	0,06	0	0,06
0,01	0	0,08	0,08	0	0,08
0,02	0	0,1	0,1	0	0,1
0,01	0	0,12	0,12	0	0,12
0,02	0	0,14	0,14	0	0,14
0,01	-0,06	0	0	-0,06	0,06
0,02	-0,08	0	0	-0,08	0,08
0,01	-0,1	0	0	-0,1	0,1
0,02	-0,12	0	0	-0,12	0,12
0,01	-0,14	0	0	-0,14	0,14
0,02	0	-0,06	-0,06	0	0,06
0,01	0	-0,08	-0,08	0	0,08
0,02	0	-0,1	-0,1	0	0,1
0,01	0	-0,12	-0,12	0	0,12
0,02	0	-0,14	-0,14	0	0,14
0,01	-0,06	0	0	0,06	0,06
0,02	-0,08	0	0	0,08	0,08

23	0,01	0,02	-0,16	0,2	-0,18
24	0,02	0,2	-0,18	0,02	-0,16
25	0,01	0,08	-0,04	0,2	-0,1
26	0,02	0,2	-0,1	0,08	-0,04
27	0,01	0,08	0,02	0,18	0,08
28	0,02	0,18	0,08	0,08	0,02
29	0,01	-0,02	-0,08	-0,16	-0,14
30	0,02	-0,16	-0,14	-0,02	-0,08
31	0,01	-0,04	0,12	-0,12	0,04
32	0,02	-0,12	0,04	-0,04	0,12

0,0 1	-0,1	0	0	0,1	0,1
0,0 2	-0,12	0	0	0,12	0,12
0,0 1	-0,14	0	0	0,14	0,14
0,0 2	0	-0,06	0,06	0	0,06
0,0 1	0	-0,08	0,08	0	0,08
0,0 2	0	-0,1	0,1	0	0,1
0,0 1	0	-0,12	0,12	0	0,12
0,0 2	0	-0,14	0,14	0	0,14
0,0 1	-0,07	0	0	0,07	0,07
0,0 2	0	-0,07	0,07	0	0,07

#### 14. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность магистранта. Большое внимание на лекционных и практических занятиях уделяется решению задач.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала магистрантам предлагается использование Интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в дискуссиях по предлагаемым темам курса, выступление с рефератами, презентация и защита курсового проекта. По всем практическим и самостоятельным работам магистрантам предлагается индивидуальное задание.

При решении задач магистранты делятся на микрогруппы. Члены каждой микрогруппы придумывают тесты для проверки задачи коллеги, а также проверяют решения друг друга:

- Разбор ситуации по компьютерной симуляции в среде системы автоматизированного проектирования EWB

- Разбор ситуации по декомпозиции объектов управления на примере создания узла – по вариантам.

- Компьютерная симуляция системы управления – по вариантам.

- Разбор ситуации по компьютерной симуляции управления антропоморфным манипулятором – по вариантам

- Разбор ситуации по компьютерной симуляции управления токарным станком с ЧПУ – по вариантам.

- Разбор ситуации по созданию системы управления сборочным РТК.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 60% аудиторных занятий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

## 15. Перечень учебно-методического обеспечения

### Обязательные издания

1. Machine-Building Automation. Автоматизация машиностроения: [электронный ресурс] учеб. пособие/ Л.В. Аристова, О.С. Воячек, Т.Н. Кондрашина, С.А. Кокурина; при участии Г.Б. Моисеевой, Ю.В. Шепелевой; под ред. Т.Н. Кондрашиной. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 142 с. - Режим доступа: -<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785437200735.html?SSr=2101337a8c1047404de951ckyltvra> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.

2. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М.: Абрис, 2012. - 310 с. - Режим доступа: - <http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785437200735.html?SSr=2101337a8c1047404de951ckyltvra> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.

3. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М.: Абрис, 2012. - 565 с. - Режим доступа: -<http://www.studentlibrarv.ru/book/ISBN9785437200735.html?SSr=2101337a8c1047404de951ckyltvra> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.

4. Капустин Н.М. Автоматизация машиностроения: учебник / Н.М. Капустин, Н.П. Дьяконова, П.М. Кузнецов; под ред. Н.М. Капустина. - 3-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 223 с. Экземпляры всего: 20.

### Дополнительные издания

5. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. / под ред. Н.М. Капустина. - 2-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2007. - 415 с. (допущено Умо вузов по образованию в области автоматизир. машиностроения в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств" и по напр. подг. дипломир. спец. "Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. производств" и "Автоматизир. технологии и производства"). Экз-ры: аб.(9).

6. [Шишмарев В.Ю.](#) Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ "Академия", 2007. - 368 с. (Гриф: допущено Министер. образования и науки РФ в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология машиностроения" напр. подг. "Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. производств"). Экз-ры: аб(9).

7. [Бржозовский Б.М.](#) Управление системами и процессами: учеб. / Б.М. Бржозовский, В.В. Мартынов; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов: СГТУ, 2008. - 236 с. (Гриф: допущено УМО вузов по образованию в обл. автоматизир. машиностроения (УМО АМ) в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Автоматизация технологич. процессов и пр-в (в машиностроении)", направления подгот. "Автоматизир. технологии и пр-ва"). Экз-ры: аб(39).

8. [Бржозовский Б.М.](#) Управление станками и станочными комплексами: учеб. пособие / Б.М. Бржозовский, В.В. Мартынов. - Саратов: СГТУ, 2007. - 164 с. (Гриф: допущено УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обучающихся по направлению подготовки диплом. спец. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроит. производств"). Экз-ры: аб(39).

9. Игнатъев А.А. Автоматизированное проектирование узлов и систем управления (учеб. пособие) // Игнатъев А.А. Самойлова Е.М. Виноградов М.В. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2014. 60 с.

10. Самойлова Е.М. Создание математической базы АСУТП в среде TRACE MODE 6 // Самойлова Е.М., Виноградов М.В. Саратов: СГТУ. 2014.- 22 с.

#### Методические указания

11. Автоматизированное управление станком на базе системы числового программного управления SINUMERIK 840D: метод. указания к практ. занятиям / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: С.А. Игнатъев, Н.А. Казинский. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2011. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru> раздел "Электронная библиотека"- подраздел "Издания СГТУ".

12. Создание графического пользовательского интерфейса АСУТП в среде TRACE MODE 6 метод. указания для выполнения практ. работ / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: М.В. Виноградов, Е.М. Самойлова. - Саратов: СГТУ, 2014. - 31 с. Экземпляры всего: 40.

13. Создание математической базы АСУТП в среде TRACE MODE 6: метод. указания для выполнения практ. работ / Саратовский гос. техн. ун-т; сост.: М.В. Виноградов, Е.М. Самойлова. - Саратов: СГТУ, 2014. - 22 с.: Имеется электронный аналог печатного издания. Экземпляры всего: 3.

#### Периодические издания

14. Автоматизация и современные технологии: межотрасл. науч.-техн. журн. - М.: ОАО «Машиностроение», (2014-2017), №1-12, – ISSN 0869 – 4931.

15. Мехатроника, автоматизация, управление: теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М.: Новые технологии, (2014-2017), №1-12, – ISSN 1684 – 6427.

#### Интернет-ресурсы

16. Основные Российские образовательные порталы [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал «Российское образование» [www.informika.ru](http://www.informika.ru) -

Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций

17. «Программирование в среде Visual Studio.Net: разработка приложений на языке С#» (2010-2015г.г.) <http://school.sgu.ru/course/view.php?id=29> Учебный постоянно обновляемый ресурс для обучения программированию на языке С.

18. «Программирование на языке С++» (2010-2015г.г.) <http://course.sgu.ru/course/view.php?id=137> Учебный ресурс для обучения программированию на языке С++.

19. Информационно-справочный портал корпорации Microsoft <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx> Справочный материал по особенностям работы с продуктам Microsoft (MicrosoftOffice, Visual Studio).

20. Образовательный портал Виртуальной академии Microsoft <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> Справочный материал по особенностям работы с продуктами Microsoft (MicrosoftOffice, Visual Studio).

#### Источники ИОС

21. Все лекционные и учебно-методические материалы размещены в электронной форме в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А.

### 16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в типовом компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, доска).

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Pascal, VisualC++, Matlab), рассчитанные на обучение группы студентов из 15–20 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.