

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.13 «Управление в автоматизированном производстве»

Направление подготовки

15.03.04

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 4

академических часов – 108

в том числе:

лекции – 18

практические занятия – 18

самостоятельная работа – 72

экзамен – 8 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение методов построения систем управления технологическими процессами и оборудованием в автоматизированном производстве.

Задачи изучения дисциплины: освоение методов разработки, проектирования и эксплуатации систем управления в автоматизированном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: теория автоматического управления, технологические процессы автоматизированных производств, технические средства автоматизации, автоматизация технологических процессов и производств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины студент должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

(ОПК-4) способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

Знает: принципы построения систем управления в автоматизированном производстве, функциональных блоков и подсистем, алгоритмы управления, структуру систем автоматизации и управления.

Умеет: формировать законы и алгоритмы управления; синтезировать структуру систем автоматизации и управления, определять аппаратные средства систем управления в автоматизированном производстве.

Владеет: методами и средствами построения систем управления в автоматизированном производстве на основе анализа вариантов прогнозирования последствий решения.

(ПК-1) способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.

Знает: принципы построения систем управления в автоматизированном производстве, функциональных блоков и подсистем, алгоритмы управления, структуру систем автоматизации и управления.

Умеет: собирать и анализировать исходную информацию для выбора законов и алгоритмов управления, определения аппаратных средств систем управления в автоматизированном производстве.

Владеет: методами и средствами построения систем управления в автоматизированном производстве с использованием современных информаци-

онных технологий.

(ПК-22) способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения

Знает: принципы построения систем управления в автоматизированном производстве, способы реализации их при постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов.

Умеет: проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Владеет: способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий.

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

№ Модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекций	Лаб.з.	Пр.з.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1- 8	1	Технологическое оборудование как объект управления	22	2			20
2	9-10	2	Виды систем управления	22	2			20
2	11- 14	3	Системы числового программного управления.	64	14		18	32
			Итого	108	18		18	72

5. Содержание лекционного курса

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

1	2	1	Технологическое оборудование как объект управления. Принцип организации многоуровневой иерархической системы управления. Функции системы управления	1,2,3,13
2	2	2	Виды систем управления. Механические, электромеханические, копировальные, адаптивные.	1,2,3,13
3	14	3-9	Системы числового программного управления. Классификация, функциональные возможности. Система координат станка, детали, инструмента. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента. Структура УП и ее формат. Методика программирования механической обработки.	1,2,3,5,6,13

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
1	2	3	4	5
3	4	1 - 2	Подготовка управляющих программ для сверлильных станков с ЧПУ..	1,2,3,4,5, 6, 7, 13,14
3	4	3-4	Подготовка управляющих программ для токарных станках с ЧПУ.	1,2,3, 4,5. 6, 7, 13,14
3	10	5-9	Разработка УП и моделирование обработки на станках с ЧПУ	1,2,3,4,5, 6, 7, 13,14

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	22	Системы управления в автоматизированном машиностроительном производстве	4–12
2	15	Адаптивные системы управления в автоматизированном производстве.	4–12
3	15	Следящие системы.	4–12
4	20	Интеллектуальные системы	4–12

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 обучающихся по дисциплине (модулю)

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.

Умения и навыки, приобретенные студентом 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 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	Оценка «Отлично» 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	Оценка «Хорошо» 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	Оценка «Удовлетворительно» 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	Оценка «Неудовлетворительно» 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.

Вопросы для экзамена

1. Задачи управления в автоматизированном машиностроительном производстве.
2. Принцип организации многоуровневой иерархической системы управления.
3. Алгоритм проектирования информационного канала технологического оборудования
4. Выбор технических средств для реализации модели регулирования.
5. Адаптивные системы управления в автоматизированном производстве.
6. Экстремальные адаптивные системы.
7. Системы стабилизации заданного значения показателя качества.
8. Системы с самонастройкой структуры.
9. Структурная схема следящего привода.
10. Система следящего электропривода с обратной связью по выходной координате.
11. Уравнение следящего электропривода непрерывного действия.
12. Задачи интеллектуальных систем управления в автоматизированном производстве.
13. Структура интеллектуальных систем управления в автоматизированном производстве.
14. Классификация устройств ЧПУ.
15. Система координат станка, детали, инструмента.
16. Связь систем координат станка, детали, инструмента
17. Траектории обработки на станках с ЧПУ.
18. Рабочие, подготовительные и вспомогательные траектории перемещения инструмента.
19. Элементы траектории инструмента при обработке.
20. Линейная интерполяция.
21. Задания координат опорных точек (абсолютные размеры, размеры вращениях).
22. Структура управляющей программы и ее формат. Код ISO-7bit.
23. Подготовительные функции управляющей программы.
24. Вспомогательные функции управляющей программы.
25. Кодирование процесса замены инструмента.
26. Кодирование элементов круговой интерполяции.
27. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.
28. Технологическая классификация отверстий. Типовые переходы при обработке отверстий.
29. Методика программирования сверлильных операций.
30. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ. производстве.

Контрольные задания

1. Изобразить стандартную систему координат станков с ЧПУ.
2. Размещение координатных систем у различных станков с ЧПУ.
3. Пример системы координат детали.
4. Пример системы координат инструмента.
5. Показать систему координат при обработке на токарном станке
6. Рабочие, подготовительные и вспомогательные траектории перемещения инструмента.
7. Элементы траектории инструмента при обработке.
8. Примеры задания координат опорных точек (абсолютные размеры, размеры в приращениях).
9. Пример линейной интерполяции.
10. Пример расчета координат опорных точек на эквидистанте.
11. Примеры типовых переходов при обработке отверстий на станках с ЧПУ.
12. Пример составления РТК сверлильной операции.
13. Пример типовых переходов при обработке отверстий на станках с ЧПУ.
14. Пример применение подготовительных функций G00 и G01.
15. Кодирование процесса замены инструмента.
16. Кодирование элементов круговой интерполяции.
17. Пример подпрограммы для продольного точения.
18. Пример подпрограммы для обточки по контуру.
19. Пример задания параметров R и Z в постоянных циклах при сверлении.
20. Пример использование подпрограммы для нарезания наружной цилиндрической резьбы резцом.

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 студента.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов).

При выполнении практических работ студенты делятся на микрогруппы по 2-3 человека. Члены каждой микрогруппы выполняют задания и отчитываются совместно, дополняя ответы, друг друга.

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.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. / под ред. Н.М. Капустина. - 2-е изд., стереотип. - М.: Высш. шк., 2007. - 415 с. Экземпляры всего: 13
2. Управление станками и станочными комплексами: Учебник / Б.М. Бржозовский, В.В. Мартынов, П.Ю. Бочкарев, А.Г. Схиртладзе. Саратов: СГТУ, 2007. 300 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 40
3. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] / Схиртладзе А.Г. - Москва: АБРИС, 2012. - . - ISBN 978-5-4372-0073-5: Б. ц. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - : Абрис, 2012. - 565 с.: ил.
Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html>

Дополнительная

4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. / В.Ю. Шишмарев. - М.: ИЦ "Академия", 2007. - 368 с. Экземпляры всего: 10
5. Подготовка управляющих программ для сверлильных станков с ЧПУ. Метод. указ. к курсовой. раб. по курсу «Управление в автоматизированном производстве», направление подготовки 15.03.04 / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) : сост.: Демидов А.К. - Саратов: СГТУ, 2018.

6. Подготовка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ. Метод. указ. к практ. занят. по курсу «Управление в автоматизированном производстве», направление подготовки 15.03.04 / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов): сост.: Демидов А.К. - Саратов : СГТУ, 2018..

7. Разработка УП и моделирование обработки на станках с ЧПУ
Метод. указ. к практическим занятиям по курсам «Управление в автоматизированном производстве», «Станки с ЧПУ», направление подготовки 15.03.04 / Сарат. гос. техн. ун-т (Саратов) : сост.Зорин А.И. - Саратов: СГТУ, 2018..

Периодические издания

8. Современные технологии автоматизации -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9119

9. Вестник СГТУ -

Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/91-mperiodizdan>

10. Автоматизация. Современные технологии -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7647

11. Мехатроника, автоматизация, управление -

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8851

Интернет-ресурсы

12. http://www.mashportal.ru/machinery_russia-13.aspx - Машиностроение на современном этапе развития.

13. <http://www.library.bmsty.ru> (МГТУ им.Н.Э. Баумана)

Источники ИОС

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

14. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/B.3.2.9/default.aspx>

Электронная библиотека вуза:

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

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>

Электронная библиотека вуза:

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

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине предусмотрено проводить в типовых учебных аудиториях, оснащенных средствами мультимедиа.

Перечень оборудования:

-лабораторные стенды;

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- ПО Microsoft Power Point 2007;

Программно-технические средства, используемые при выполнении лабораторных работ:

- персональные компьютеры в составе ЛВС кафедры АУМ;
 - Microsoft Office 2007;
 - T-Flex;
 - КОМПАС;
 - Си++
- коллекция презентаций и Flash роликов по дисциплине.

Перечень оборудования:

- лабораторные стенды
- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- ПО Microsoft Power Point 2007;

Программно-технические средства, используемые при выполнении лабораторных работ:

- персональные компьютеры в составе ЛВС кафедры АУМ;
 - Microsoft Office 2007;
 - T-Flex;
 - КОМПАС;
 - Си++
- коллекция презентаций и Flash роликов по дисциплине.

Электронная библиотека вуза:

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

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>