

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.2.9. Автоматизация технологических процессов и производств»

(шифр по учебному плану и название)

направления подготовки

«15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств»

(шифр и название)

Квалификация - бакалавр

Профиль 2- "Интеллектуальные информационно-управляющие системы"
(для дисциплин, реализуемых в рамках профиля)

форма обучения – заочная
курс – 4
семестр – 8
зачетных единиц – 5
часов в неделю –
академических часов – 180
в том числе:
лекции –6
лабораторные занятия – нет
практические занятия – 18
самостоятельная работа – 156
экзамен– 8
курсовой проект -8

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: *подготовка к проведению работ по автоматизации технологических процессов*

Задачи изучения дисциплины: *освоение принципов и методов автоматизации технологических процессов.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: *Теория автоматического управления в области автоматизации производственных процессов и производств, Технологические процессы автоматизированных производств, Инжиниринг технических систем автоматизированных процессов.*

К «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося формулируются необходимые требования при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин с компетенциями ОПК-1, 2, 3, 5, ПК-1, 2, 3, 4,8, 17, 20, 22

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-4, ПК-19

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

Знает: основные методы и средства автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении;

Умеет: проводить анализ технологических процессов и производств и решать задачи повышения уровня автоматизации;

Владеет: навыками анализа, расчёта и применения современных технических средств автоматизации технологических процессов в машиностроении.

(ПК-19) способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

Знает: основные этапы разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами, синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем; принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования.

Умеет: выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, их диагностики, испытаний и управления жизненным циклом программного продукта; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.

Владеет: основами применения современных средств автоматизированного проектирования для разработки алгоритмического и программного обеспечения, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования.

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	кол-во	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1-3	1	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации	38	2			6	30
	4-6	2	Автоматизация основных и вспомогательных технологических операций	36				6	30
	7-10	3	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	36				6	30
	11-14	4	Автоматизированные производственные комплексы	32	2				30
	15-18	5	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями	38	2				36
			Всего	180	6	0	0	18	156

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

1	2	1	Программа дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами, курсовой проект, основная и дополнительная литература. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Модернизация и механизация оборудования.	1-17
4	2	2	Автоматизированные производственные комплексы. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Гибкие производственные комплексы в машино- и приборостроении. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения	1-17
5	2	3	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями. Этапы разработки и внедрения.	1-17

6. Содержание коллоквиумов
Учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1	Моделирование процесса преобразования аналогового сигнала в цифровой с подбором оптимальных значений	1-8
2	6	2	Моделирование процесса перемещения манипулятора. Линейная и круговая интерполяция	7
3	6	3	Автоматизированное управление станком на базе системы числового программного управления Sinumerik 840D	7
	18		Всего	

8. Перечень лабораторных работ
Учебным планом не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	18	Агрегатно-модульный принцип построения автоматизированного оборудования	1-17
2	18	Автоматизированное оборудование в машиностроении	1-17
3	18	Микропроцессорные системы управления технологическим оборудованием	1-17
4	18	Системы управления автоматизированными комплексами механообработки	1-17
5	18	Организация управления в интегрированных производственных системах	1-17

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

Тема: Автоматизация технологического процесса (по вариантам)

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.

Показателем оценивания степени усвоения знаний 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.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
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 лабораторных работ, 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 ответе на лабораторных работах. Оценка выставляется по четырехбальной 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	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме 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	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме 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	выставляется студенту, если задание на лабораторную работу 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 решении конкретной задачи.
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.

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 является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбальной 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.

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

При проверке владения навыковыми составляющими компетенций студенту предоставляется возможность решения профессиональных задач в соответствии с уровнями их освоения, с оценкой полноты предлагаемых для решения методов, оптимальности выбора метода и средств её решения, устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<i>ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;</i>	<i>-способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовность использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;</i>	<i>Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных занятий; - защиты практических занятий; Защита курсового проекта Итоговое тестирование. Экзамен по дисциплине.</i>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общепрофессиональных компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и
---	--	----------------------------------

		оценки
<i>ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;</i>	<i>– способность к участию в решении проблем, связанных с автоматизацией производств, анализу и прогнозированию последствий;</i>	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>

Вопросы для зачета

Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для экзамена

1. Основы, терминология и направления АПП.
2. Полная и частичная автоматизация.
3. Основные этапы автоматизации.
4. ГПС как высший этап автоматизации.
5. Виды и составные части ГПС.
6. ГПС на базе оборудования с ЧПУ.
7. Перспективы применения ГПС.
8. Многоуровневые системы автоматизации управления ТП.
9. Технологичность деталей для автоматизированного производства. Конструирование, взаимное сцепление, подача и передвижение.
10. Манипуляторы как подсистема автоматизированного производства.
11. Однооперационные манипуляторы.
12. Промышленные роботы в автоматизированном производстве.
13. Агрегатно - модульный принцип автоматизации. Преимущества и недостатки.
14. Автоматизация контроля. Факторы определяющие выбор вида контроля.
15. Виды автоматизированного контроля.
16. Средства активного контроля и их классификация.
17. Принципиальные схемы контактных измерений в средствах активного контроля(4 типа).
18. Контрольные автоматы, их структурная схема
19. Иерархический принцип построения системы ПР.
20. Принцип унификации манипуляторов при автоматизации.
21. Основные уровни автоматизации промышленного предприятия. Условия и цель интеграции.

22. Структура интегрированной АСУП. Преимущества.
23. Основы современных АСУП. 3 класса.
24. Интеграция на пути повышения эффективности предприятия.
25. Интеграция АСУП, САПР и АСУ ТП.
26. Горизонтальная и вертикальная интеграция предприятия.
27. Интеграционные серверы АСУТП/АСКУ
28. АСОДУ предприятия.
29. ИАСУ предприятия.
30. Аппаратные, коммуникационные и программные средства интеграции.
31. ПТК. Состав. Назначение. Принцип работы.
32. Обзор и анализ современных ПТК. ПТК АРКОНА.
33. Технические компоненты современных ПТК.
34. Программное обеспечение современных ПТК.
35. SCADA-системы. Основные составляющие и функции.
36. Обзор и анализ современных SCADA-систем.
37. SCADA-системы как новый инструмент разработки АСУ ТП.
38. Диспетчерское управление и сбор данных.

Тестовые задания по дисциплине
(размещены в системе АСТ СГТУ)

1. Цели автоматизации производственных процессов:
2. Автоматизация-это...
3. Частичная автоматизация-это...
4. Полная автоматизация-это...
5. Основные части технологического процесса:
6. Вспомогательные операции – это...
7. Автоматическая линия
8. Автоматический цех (завод)
9. Расшифруйте понятия: ГПС, ГАЛ, ГАУ, ГАЦ, ГПМ, РТК, АТСС, УСО, PLC, АСОДУ, АРМ, АСКУ, ИАСУ, ПТК, ЦППС ПТК, ПЛК, АЦП, ЦАП
10. Гибкие производственные системы (ГПС) - это
11. Гибкая автоматизированная линия (ГАЛ) – это
12. Гибкий автоматизированный участок (ГАУ) – это
13. Гибкий автоматизированный цех (ГАЦ) – это
14. Гибкий производственный модуль (ГПМ) – это...
15. Роботизированный технологический комплекс (РТК) – это
16. Система обеспечения функционирования ГПС включает в себя:
17. Требования к станкам с ЧПУ в составе ГПС:
18. Гибкое производство включает в себя:
19. Машинная гибкость - это...
20. Гибкость процесса - это...
21. Гибкость по продукту – это...
22. Маршрутная гибкость – это...
23. Гибкость по объёму- это...

24. Гибкость по расширению – это...
25. Гибкость работы – это...
26. Гибкость по продукции – это...
27. Под манипулированием понимается
28. Выберите операции, которые могут выполнять однооперационные манипуляторы
29. Определите поколения Промышленных роботов
30. Сущность модульного Принципа построения
31. Унификация - это
32. Возможности - преимущества агрегатно-модульного принципа:
33. Недостатки агрегатно-модульного принципа:
34. Агрегат – это...
35. Основные принципы унификации манипуляторов:
36. Классификация транспортных систем
37. Оптимальная транспортная система должна обеспечивать:
38. К основным транспортным средствам относят:
39. Виды контроля, применяемые в машиностроении:
40. Активным контролем называется
41. Послеоперационным пассивным контролем называется
42. Устройства активного контроля:
43. Прямой метод активного контроля
44. Косвенный метод активного контроля
45. Определите этапы автоматизации
46. SCADA-система – это...
47. Основные задачи, решаемые SCADA-системами:
48. Интегрированными SCADA-системами (SoftLogic) называются
49. Определите этапы развития развития АСУТП:
50. Определите уровни АСУТП и их наполнение:
51. Программируемый логический контроллер может выполнять следующие функции:
52. Контроллеры верхнего уровня (концентраторы, интеллектуальные или
53. Диспетчерский пункт (ДП) – может включать:
54. Нижний уровень АСУТП - включает:
55. Функциональные возможности SCADA:
56. Типовой комплекс АСОДУ
57. ИАСУ предприятия –
58. Компоненты АСОДУ
59. Циклограмма (для РТК) должна включать в себя:
60. Циклограмма ...
61. Программно-технический комплекс – это...
62. Выберите программные составляющие ПТК:
63. Выберите аппаратные составляющие ПТК:
64. OPC (OLE for Process Control) —
65. OPC-серверы доступа к данным -
66. OPC-клиент –

67. Контроллер – это...
68. Программируемый логический контроллер— это..
69. ПЛК для станков с ЧПУ называется
70. Датчики – это..
71. Исполнительный механизм —

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусмотрено использование в учебном процессе для активных форм проведения занятий:

1. SineTrain- программный комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ. Встроенный контурный вычислитель обеспечивает возможность построения сложных линий контура, а симуляция обработки детали в реальном времени позволяет не только обеспечить процесс обучения средствами контроля программ. SinuTrain позволяет строить сетевые классы с максимальным количеством учебных мест -27;

2. Интегрированная мультипроцессорная система УЧПУ SINUMERIK 840D, возможности которой позволяют научить специалиста работать с этой системной платформой, за пределами производства, и без наличия станочного оборудования;

3. Компьютерная симуляция возможностей современных САПР на примере САПР КОМПАС 3D и T-flex; в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательная литература

1. Игнатъев А.А. Интеллектуальные технологии в машиностроении: учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А.А. Игнатъев, Е.М. Самойлова, С.А. Игнатъев; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2012 - . Ч. 1. - 2012. - 100 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 40
2. Игнатъев А.А. Интеллектуальные технологии в машиностроении: учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А.А. Игнатъев, Е.М. Самойлова, С.А. Игнатъев; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2014 - . Ч. 2. -98 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 40
3. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Павлов Ю.А. Основы автоматизации производств [Электронный

- ресурс]: учебное пособие/ Павлов Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2017.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71666.html> .— ЭБС «IPRbooks»
5. Алтынбаев Р.Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алтынбаев Р.Б., Галина Л.В., Проскурин Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61414.html> .— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

6. Автоматизация машиностроения: учеб. / 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: 23
7. Автоматизированные системы управления, проектирования и технологической подготовки производства: учеб.пособие / С.А. Игнатьев, Е.М. Самойлова, М.Ю. Захарченко, А.И. Зорин. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2015. 112 с.Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 7
8. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учеб.пособие. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 380 с. - Режим доступа - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033874.html> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступно по паролю

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9. Самойлова Е.М., Игнатьев С.А. Создание узла АРМ АСУТП в среде TRACE MODE 6: методические указания для выполнения лабораторных работ Саратов: СГТУ, 2013. – 28 с.

Периодические издания

- 10.Контроль. Диагностика.- науч.-техн. журн., №1-12, (2014-2017). – ISSN 0201 – 7032.
- 11.Вестник Саратовского государственного технического университета: науч.-техн. журн. – Саратов: Изд – во СГТУ, №1-12, (2014-2015). – ISSN 1999– 8341.
12. Автоматизация и современные технологии: межотрасл. науч.-техн. журн. - М.: ОАО «Машиностроение», (2014-2017), №1-12, – ISSN 0869 – 4931.
- 13.Мехатроника, автоматизация, управление: теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М.: Новые технологии, (2014-2017), №1-12, – ISSN 1684 – 6427.

Интернет-ресурсы

- 14.<http://www.youtube.com/watch?v=OtIRZnDJyPY> – демонстрационно-обучающий ролик автоматизированного производства высокоточных

изделий

15. <https://www.youtube.com/watch?v=xdrUHeZXpZM> - демонстрационно-обучающий ролик автоматизированного производства высокоточных изделий
16. <http://window.edu.ru/resource/090/62090> Единое окно доступа к образовательным ресурсам\ Федеральный портал
17. [http://ru.wikipedia.org/wiki/ АСУ_ТП](http://ru.wikipedia.org/wiki/АСУ_ТП)- Википедия-Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП)

Источники ИОС

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

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/%D0%91.1.2.10/default.aspx>

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04z/b.1.2.11/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

Для проведения практических занятий требуются:

1. компьютерный класс с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, SCADA -система), рассчитанные на обучение группы студентов из 15–20 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям. Компьютеры должны работать под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.
2. система числового программного управления Sinumerik 840D
3. программный комплекс SineTrain
4. Электронная библиотека вуза:
<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>
5. Электронная информационно-образовательная среда
<https://portal.sstu.ru>