

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

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.2.14. Интегрированные системы проектирования и управления»

(шифр по учебному плану и название)

направления подготовки

«15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств»

(шифр и название)

Квалификация - бакалавр

профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 6

зачетных единиц – 4

академических часов – 144

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – нет

лабораторные занятия – нет

практические занятия – 36

самостоятельная работа – 90

экзамен – нет

зачет с оценкой – 6

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: *теоретическая и практическая подготовка в области проектирования сложных технических систем.*

Задачи изучения дисциплины: *освоение принципов и методов проектирования и управления технологическими процессами и оборудованием.*

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, ПК-1, 2, 3, 4,8, 17, 20, 22

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 *способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности-*

Знает: современные информационные технологии при проектировании изделий, производств, методы проектирования с помощью современной САПР, применение автоматизации систем проектирования в машиностроении.

Умеет: снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию, проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования, пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства при решении задач профессиональной деятельности.

Владеет: навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании, навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности.

ОПК-5 *способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью -*

Знает: виды этапов проектирования и комплектность документации на каждом этапе.

Умеет: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.

Владеет: навыками представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования

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

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1-4	1	Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Формальное описание объектов проектирования	32	4			8	20
	5-8	2	Интегрированные производственные системы. Построение интегрированных систем проектирования. Оптимизация процессов управления.	36	6			10	20
2	9-13	3	Интеллектуальные системы управления	32	4			8	20
	14-18	4	Особенности проектирования средств автоматизации по видам производств	44	4			10	30
			Всего	144	18	0	0	36	90

5. Содержание лекционного курса

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

1	4	1-2	Объекты проектирования и системы управления по видам производств. Приборостроение, механообрабатывающее и сборочное производства, сварочное производство, гальваническая обработка. Особенности технологического процесса и оборудования как объекта управления, средства автоматизации и управления. Формальное описание объектов проектирования. Виды математических моделей. Особенности представления технологических процессов как объектов управления.	1,2,3,4,5,10,18
2	6	3-5	Построение интегрированных систем проектирования. Концепции и архитектура, техническое обеспечение, методическое и организационное обеспечение. Последовательность проектирования, методы и средства. Оптимизация процессов управления. Критерии оптимизации, информационная среда задач оптимального управления.	1,2,3,7,8,11
3	4	6	Компьютерные системы управления. Структура, программно-математическое обеспечение, иерархия задач управления. Интеллектуальные системы управления. Технология построения, базы знаний, эффективность интеллектуальных систем управления. Структура, управление проектированием.	1,5,9,12,13,14
4	4	7-9	Интегрированные производственные системы. Моделирование, применение систем массового обслуживания для описания элементов интегрированных производственных систем Машиностроение, производство бытовой техники.	1,2,3,7,8,11

6. Содержание коллоквиумов
Учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ работы	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	8	1	Создание узла АРМ АСУТП в среде TRACE MODE 6	8
2	10	2	Создание информационной базы АСУТП в среде TRACE MODE 6	9
3	8	3	Создание математической базы АСУТП в среде TRACE MODE 6	10
4	10	4	Создание графического пользовательского интерфейса АСУТП в среде TRACE MODE 6	11
	36		Всего	

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	20	Производственные системы как объекты проектирования Этапы проектирования, ускоренные испытания Концепции и архитектура систем автоматизированного проектирования, техническое обеспечение	1,2,3,7,8,11,18
2	20	Моделирование устройств и элементов производственных систем. Численные методы и алгоритмы моделирования.	1,2,3,15,16,17,18
3	20	Технические средства реализации систем оптимального управления Средства автоматизации процессов механической обработки. Расчет устройств и элементов производственных систем	1,2,3,15,18
4	30	Особенности проектирования робототехнических комплексов. Автоматизация сборки. Применение роботов по видам производств	1,2,3,15,16,17,18

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; отчетов по лабораторным работам, для оценки способности студента применить полученные ранее знания для организации системы управления информационной безопасностью, 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 зачете 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 (де-скрипторы)
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 зада-

	ний, 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 на этапе освоения указанных частей компетенций 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 элементов компетенций, 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 (де-скрипторы)
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 лаборатор-

	ную 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 на этапе освоения указанной части компетенций 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 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 показы-

	вает 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 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 доделывать 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 лабораторных и практических работ, самостоятельной работы и сдачу экзамена.

Критерии сформированности компетенций:

При проверке знаний по компетенции в целом, положительное решение о сформированности компетенции принимается в случае правильного ответа не менее чем 30 % вопросов теста и/или ответа на поставленные на зачете вопросы в соответствии с указанными выше уровнями освоения компетенций, при условии выполнения полного комплекса практических и лабораторных работ по дисциплине, отчета по каждой и выполнения заданий на самостоятельную работу студента.

При проверке умения в соответствии с уровнями освоения компетенции студенту предоставляется возможность после выполнения практических и лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу, предоставления отчета по практическим и лабораторным работам в соответствии с требованиями, представленными в методических указаниях, продемонстрировать действия по проектированию, наладке и использованию систем управления оборудованием и ТП в объеме уровней освоения.

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 ее решения,

устойчивости демонстрируемых способностей по выполнению действий в соответствии с уровнями освоения компетенции.

Вопросы для зачета

Учебным планом не предусмотрено

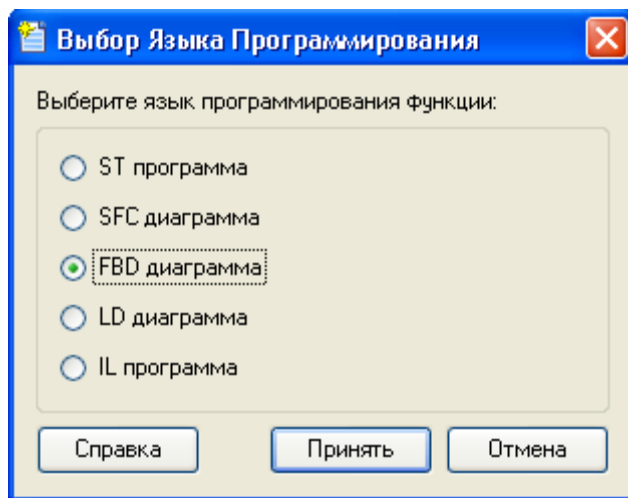
Вопросы для экзамена

1. Объект управления ИАСУ.
2. Принципы организации производственного процесса ИАСУ.
3. Управление производством и управление тех.процессом. Отличия.
4. Иерархия управления в ИАСУ.
5. Современные тенденции развития ИАСУ.
6. Отличительные признаки ИАСУ по сравнению с локальными СУ.
7. Структурная схема ИАСУ.
8. Принципиальная схема ИАСУ.
9. Тенденции развития ИАСУ.
10. Информационно-технические средства, применяемые на различных уровнях ИАСУ.
11. Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ.
12. Научный подход к проектированию ИАСУ.
13. Основные принципы конструирования ИАСУ.
14. Основные принципы построения ИАСУ.
15. Основные стадии создания ИАСУ.
16. Организация проектирования ИАСУ. Методы.
17. Пакеты прикладных программ как средство проектирования ИАСУ.
18. Функциональные подсистемы ИАСУ.
19. Обеспечивающие подсистемы ИАСУ.
20. Роль человека в ИАСУ.
21. Компоненты и подсистемы ИАСУ.
22. АСУТП как компонент ИАСУ.
23. Необходимые виды обеспечений АСУТП.
24. АСУП как компонент ИАСУ.
25. АСУГПС как компонент ИАСУ.
26. АСТПП как компонент ИАСУ.
27. ЕСТПП как основа АСТПП.
28. АСНИ как компонент ИАСУ.
29. САПР как компонент ИАСУ.
30. Перспективы развития САПР как компонента ИАСУ.
31. Взаимодействие компонентов и подсистем ИАСУ в едином информационном пространстве.
32. Централизованная АСУТП как компонент ИАСУ.
33. Супервизорная АСУТП как компонент ИАСУ.
34. Распределенная АСУТП как компонент ИАСУ.
35. ПТК как одна из составляющих ИАСУ.
36. Координация компонентов ИАСУ
37. SCADA – системы. Основные возможности и характерные особенности. Пример.
38. Функциональные возможности SCADA - систем.
39. Технические характеристики SCADA - систем.
40. Интеграция многоуровневых систем автоматизации на примере SCADA - систем.
41. SCADA – система TraceMode. Основные возможности и характерные особенности.

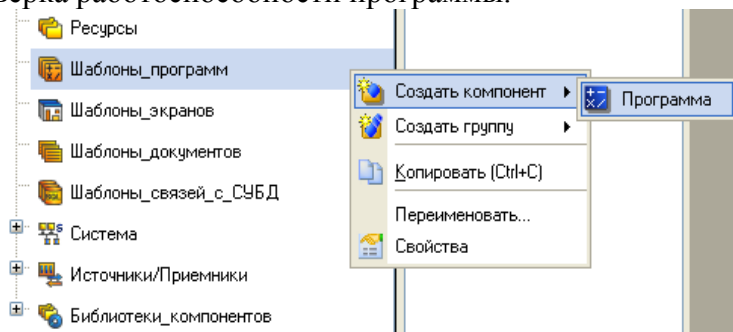
- 42. CALS-технологии. Технологические принципы.
- 43. Суть концепции CALS.
- 44. Интегрированная информационная среда как ядро CALS.
- 45. Процедура электронно-цифровой подписи (ЭЦП)

Индивидуальные задания для практических занятий

- вариант 1. - Создание компонента-*Программа* на встроенном языке программирования ST.
- вариант 2. - Создание компонента-*Программа*. на встроенном языке программирования SFC
- вариант 3. - Создание компонента-*Программа*. на встроенном языке программирования FBD



- вариант 4. - Создание компонента-*Программа*. на встроенном языке программирования LD
- вариант 5. - Создание компонента-*Программа*. на встроенном языке программирования IL
- вариант 6. - Создание компонента-*Программа*. Разработка программы PID-регулятора. Проверка работоспособности программы.

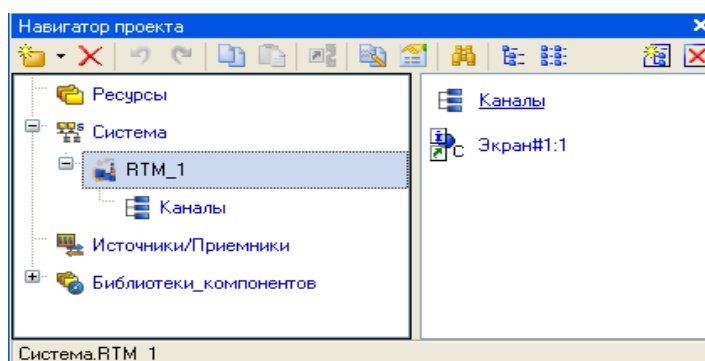


- вариант 7. Создание компонента-*Программа*. Автопостроение каналов из табличного редактора аргументов.
- вариант 8. Создание компонента-*Программа*. Автопривязка аргументов программы к атрибутам каналов. -Задание начальных значений каналов
- вариант 9. Создание компонента-*Программа*.Режим эмуляции
- вариант 10. Создание компонента-*Программа*.Формирование базы каналов АРМ
- вариант 11. Создание компонента-*Программа* для дискретного управления
- вариант 12. Создание компонента-*Программа*. Привязка аргументов программы к атрибутам каналов

- вариант 13. Редактирование базы каналов АРМ (подготовка групп компонентов к просмотру в профайлере)
- вариант 14. Создание аргументов графических экранов АРМ.
- вариант 15. Настройка свойств графического экрана АРМ
- вариант 16. Размещение ГЭ, настройка атрибутов АРМ
- вариант 17. Использование ресурсных библиотек АРМ
- вариант 18. Создание графического объекта компонента-Программа.
- вариант 19. Создание гистограммы компонента-Программа.
- вариант 20. Перемещение ГЭ рабочего экрана АРМ.
- вариант 21. Использование видеоклипов компонента-Программа.
- вариант 22. Динамический контур (бегущие дорожки) рабочего экрана АРМ.

Контрольные задания по дисциплине

1. Создайте «простой» пустой проект инструментальной системы TraceMode (базовая версия)
2. Создайте «сложный» пустой проект инструментальной системы TraceMode (базовая версия)
3. Какая стадия создания проекта инструментальной системы TraceMode (базовая версия) представлена на рисунке?
4. Какой компонент навигатора проекта (на рисунке) отвечает за графический экран?
5. Какой компонент навигатора проекта (на рисунке) отвечает за создание каналов?
6. Какой компонент дерева построения (на рисунке) содержит генератор?
7. В какой компонент дерева построения (на рисунке) можно внести свои элементы?



Тестовые задания по дисциплине (размещены в среде АСТ-тест СГТУ)

1. ИАСУ
2. Система....
3. Объект управления
4. Технология....
5. средства производства
6. производственный процесс
7. технологическая операция(включая типы).....

8. Основные принципы организации производственного процесса
9. *Управление*
10. система управления.....
11. виды управляющих элементов
12. *иерархия управления*.....
13. Управление производством включает...
14. фазы управления производством
15. Управление технологическим процессом (ТП)
16. Управление производством
17. Управление ТП
18. КТС
19. Основные элементы ИАСУ
20. Типы подсистем систем управления:
21. *Управляющие подсистемы*
22. Основные подсистемы ИАСУ
23. Обеспечивающие подсистемы ИАСУ
24. АСУ ТП
25. АСУ ГПС
26. АСУП
27. АСНИ
28. САПР
29. АСТПП
30. ПТК
31. СТРУКТУРА ИАСУ
32. ГАЛ
33. ГАУ
34. ГАП
35. ГПС
36. ГПМ
37. АСТПП
38. 4 уровня управления ИАСУ
39. Отличительные особенности современной ИАСУ
40. *Вертикальная интеграция* ...
41. *Горизонтальная интеграция* – это ...
42. Основные принципы конструирования ИАСУ
43. Виды научно-технического уровня (НТУ) ИАСУ
44. Декомпозиция.....
45. Системный подход включает в себя:
46. Три уровня управления предприятием:
47. Этапы создания ИАСУ:
48. Методы проектирования ИАСУ:
49. Пакеты прикладных программ
50. Функции АСУ ТП:
51. Разновидности АСУ ТП
52. централизованная АСУ ТП...

53. супервизорная АСУ ТП...
54. распределенная АСУ ТП...
55. Структура распределенной АСУ ТП
56. программные составляющие ПТК:
57. аппаратные составляющие ПТК:
58. промышленные сети
59. Виды обеспечения эффективной работы АСУ ТП:
60. Датчик
61. Контроллер
62. Функциональные возможности SCADA:
63. Определите уровни АСУ ТП и их наполнение:
64. SCADA-система
65. ЕСТПП
66. Типовые подсистемы АСНИ:
67. Основные задачи, решаемые SCADA-системами:
68. Функциональные возможности SCADA:

14. Образовательные технологии

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

1. мультимедийных технологий при чтении лекции, модульно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов, компьютерный, тестовый контроль знаний студентов.

2. Компьютерная симуляция возможностей современных САПР на примере САПР КОМПАС 3D и T-flex;

3. Компьютерная симуляция на базе SCADA-системы TRACEMODE6 (базовая версия), предназначенной для проектирования и эксплуатации распределенных интегрированных систем проектирования и управления;

в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания

1. Герасимов А.В. Проектирование АСУ ТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Герасимов А.В., Титовцев А.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63973.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Игнатьев А.А. Интеллектуальные технологии в машиностроении: учеб. пособие для студ. машиностроительных спец. / А.А. Игнатьев, Е.М. Самойлова, С.А. Игнатьев; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2014 - .Ч. 2. -98 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экзем-

пляры всего: 40

3. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Елизаров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63849.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные издания

4. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении: структура и состав: учеб.пособие / Т.Я. Лазарева [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 236 с. Экземпляры всего: 15
5. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учеб.пособие / В.Л. Конюх. - М.: Абрис, 2012. - 310 с. – Режим доступа - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html>
ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступно по паролю
6. Автоматизированные системы управления, проектирования и технологической подготовки производства: учеб.пособие / С.А. Игнатъев, Е.М. Самойлова, М.Ю. Захарченко, А.И. Зорин. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2015. 112 с.Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 7
7. Герасимов А.В. SCADA система Trace Mode 6 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимов А.В., Титовцев А.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62148.html>.— ЭБС «IPRbooks»

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)*

8. Самойлова Е.М., Игнатъев С.А. Создание узла АРМ АСУТП в среде TRACE MODE 6: методические указания для выполнения лабораторных работ Саратов: СГТУ, 2013. – 28 с.
9. Самойлова Е.М., Игнатъев С.А. Создание информационной базы АСУТП в среде TRACE MODE 6: методические указания для выполнения лабораторных работ Саратов: СГТУ, 2013. – 12 с.
10. Самойлова Е.М., Виноградов М.В. Создание математической базы АСУТП в TRACE MODE 6: методические указания для выполнения практических работ Саратов: СГТУ, 2015. – 20 с.
11. Самойлова Е.М., Виноградов М.В. Создание графического пользовательского интерфейса АСУТП в среде TRACE MODE 6: методические указания для выполнения практических работ Саратов: СГТУ, 2015. – 22 с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

- 12.Контроль. Диагностика.- науч.-техн. журн., №1-12, (2014-2017). – ISSN 0201 – 7032.
- 13.Вестник Саратовского государственного технического университета: науч.-техн. журн. – Саратов: Изд – во СГТУ, №1-12, (2014-2015). – ISSN 1999– 8341.
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. www.adastra.ru – сайт AdAstraResearchGroup, Ltd , крупнейшего российского производителя программ реального времени для управления промышленным производством. Автора и владельца ПО SCADA-системы TRACE MODE 6
17. <http://www.youtube.com/watch?v=OtIRZnDJyPY> – демонстрационно-обучающий ролик автоматизированного производства высокоточных изделий
18. <https://www.youtube.com/watch?v=xdrUHeZXpZM> - демонстрационно-обучающий ролик автоматизированного производства высокоточных изделий

ИСТОЧНИКИ ИОС

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

19. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/Б.1.2.15/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Типовая учебная аудитория оборудована соответствующей мебелью, маркерной доской, мультимедийным проектором, экраном и наглядными пособиями в виде плакатов, техническими средствами (Для лекционных, лабораторных и практических занятий):

- a. Компьютеры M2 N SLI/6000с выходом в Интернет – 15 шт
- b. Проектор, экран
- c. электронная библиотека вуза
- d. электронная информационно-образовательная среда
- e. Microsoft Office 2007;
- f. SCADA-система TRACEMODE 6 (базовая версия);
- g. коллекция презентаций и Flashроликов по дисциплине.

Электронная библиотека вуза:

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

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>