

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

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**М.1.2.9 «Компьютерные технологии в автоматизации и управлении»**

направления подготовки

**15.04.06 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Профиль «**Автоматизация технологических процессов и производств»**

*(для дисциплин, реализуемых в рамках профиля)*

форма обучения – заочная  
курс – 1  
семестр – 2  
зачётных единиц – 3  
академических часов – 108  
в том числе:  
лекции – 2  
практические занятия – 8  
самостоятельная работа – 98  
зачёт – 2 семестр  
курсовая работа – 2 семестр

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** обучение студентов основам построения информационного обеспечения систем управления качеством в машиностроительном производстве.

**Задачи изучения дисциплины:**

- 1) Ознакомление студентов с концептуальными основами применения CALS/ИПИ-технологий.
- 2) Изучение основных этапов внедрения CALS/ИПИ на предприятии.
- 3) Ознакомление со структурой интегрированной информационной среды машиностроительного предприятия.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина М.1.2.9 «Компьютерные технологии в автоматизации и управлении» входит в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки магистра по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Данная дисциплина является логической и методической основой для дисциплин «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Идентификация технологических объектов и систем управления», «Системы автоматизации и управления», учебного плана обучения по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для полноценного усвоения материала необходимо обладать знаниями и умениями, формируемыми по дисциплинам «Математическое моделирование», «Базы данных и знаний» учебного плана обучения по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**(ПК-15)** *способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов;*

**Знает:** методики описания принципов действия и конструкции устройств средств автоматизации, контроля, диагностики и управления;

**Умеет:** осуществлять выборы конструкции устройств и схемных решений средств автоматизации, контроля, диагностики и управления в машиностроении;

**Владеет:** навыками проектирования и расчёта устройств и схемных решений средств автоматизации контроля, диагностики и управления в машиностроении;

**(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;

**Знает:** концептуальные основы применения CALS/ИПИ-технологий в машиностроении;

**Умеет:** разрабатывать план внедрения CALS/ИПИ на машиностроительном предприятии;

**Владеет:** навыками разработки структуры интегрированной информационной среды машиностроительного предприятия.

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

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Колл ок-виумы	Лабо раторные	Прак- тические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
2 семестр									
1		1	Основные положения концепции управления	26	2			2	24
2		2	Концептуальные основы применения CALS/ИПИ-технологий	26				2	24
3		3	Внедрение CALS/ИПИ на машиностроительном предприятии	26				2	24
4		4	Структура интегрированной информационной среды машиностроительного предприятия	28				2	26
Всего				108	2			8	98

#### 5. Содержание лекционного курса

<b>№ темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>№ лекции</b>	<b>Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	2	1	Основные положения концепции управления качеством	1,2,11

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

**7. Перечень практических занятий**

<b>№ темы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	2	Основные положения концепции управления качеством.	1,9,11
2	2	- Базовые принципы CALS/ИПИ. - Системы, технологии и стандарты CALS/ИПИ.	2,8,11
3	2	- Информационное моделирование жизненного цикла изделий. - Интегрированная модель изделия.	3,4,11
4	2	- Функции PDM-системы - Управление процессами - Управление конфигурацией изделия. - Управление качеством.	7-11

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

**9. Задания для самостоятельной работы студентов**

<b>№ темы</b>	<b>Всего Часов</b>	<b>Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	24	Основные положения концепции управления качеством	1-8,11
2	24	- Базовые принципы CALS/ИПИ - Системы, технологии и стандарты CALS/ИПИ	6-11
3	24	- Информационное моделирование жизненного цикла изделий - Интегрированная модель изделия	8,10,11

4	26	- Функции PDM-системы. - Управление процессами - Управление конфигурацией изделия - Управление качеством	1,3,7,11
---	----	---	----------

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

## 10. Расчетно-графическая работа

*Учебным планом не предусмотрены*

## 11. Курсовая работа

Название: «Поиск оптимума с помощью метода штрафных и барьерных функций».

Требуется найти точку  $\bar{x}^* \in S$  такую, что  $f(\bar{x}^*) = \min_{\bar{x} \in S} f(\bar{x})$ ,

где  $S = \{\bar{x} \in R^n \mid h_i(\bar{x}) = 0, i = 1, \dots, m; g_j(\bar{x}), j = m + 1, \dots, l\}$

с помощью метода штрафных или барьерных функций.

Конкретный вид функции  $f(x)$  задается преподавателем индивидуально каждому магистранту.

### Требования к курсовой работе:

1. Отчет должен быть подготовлен средствами текстового процессора Microsoft Word.
2. В отчете в разделе приложений должны быть представлены страницы программных продуктов, содержащие алгоритмы вычислений и результаты вычислений.
3. Графическая иллюстрация траектории поиска оптимального решения должна содержать графики: целевой функции, функций ограничений. Графики должны быть представлены в разных исполнениях (выполнены с помощью различных программных средств).
4. Концепция поиска оптимального решения должна быть сопровождена иллюстрациями динамики изменения штрафных функций и динамики изменения графика расширенной функции.
5. Для результатов вычислений подготовить сводную таблицу. В соответствующем разделе отчета представить объяснительную часть.
6. Вычисления должны сопровождаться грамотными комментариями, позволяющими оценивать правильность работы.
7. С целью подготовки разделов курсовой «Место задачи в системе классификации задач математического программирования» и «Характеристика возможных методов решения» произвести литературный поиск. Найденные по теме литературные источники следует включить в список литературы, а в разделах поместить соответствующие выписки с указанием ссылок на источники и номеров страниц. Вес этого раздела в итоговой оценке курсовой работы весьма значителен.

8. В разделе «Результаты вычислений» должны быть пошагово приведены числовые результаты двух итераций.

9. Должны быть подробные комментарии к иллюстрации траектории движения к экстремуму.

10. Таблица с результатами вычислений по методу должна содержать следующую информацию: метод, значения приближений к экстремуму на каждой итерации, значения целевой функции, величину штрафа, общее число итераций, оценка качества.

## 12. Курсовой проект

*Учебным планом не предусмотрен*

## 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 зачете при ответе на вопросы для зачета. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для зачета. 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.

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» служит основанием для зачета знаний, умений и навыков по дисциплине с простановкой в ведомости «зачтено».

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 этого элемента компетенции, 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	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

	<p>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.</p>
удовлетворительно	<p>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 доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.</p>
неудовлетворительно	<p>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.</p>

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

### **Вопросы для зачета**

1. Сущность качества продукции.
2. Эволюция понятия «качество».
3. Роль качества продукции в рыночной экономике.
4. Показатели технического уровня и обобщающие показатели качества продукции.
5. Задачи, решаемые оценкой качества объектов.
6. Структура квалиметрии.
7. Дифференциальная и комплексная оценка уровня качества.



8. Классификация методов оценки качества (прямого счета и параметрические).
9. Комплексная оценка уровня качества.
10. Экспертные методы оценки уровня качества.
11. Показатели назначения и надежности качества продуктов.
12. Показатели технологичности и эргономические показатели.
13. Показатели стандартизации и унификации, патентно-правовые, экономические и критические показатели качества продукции.
14. Особенности оценки качества услуги.
15. Показатели и процесс оценки качества услуги.
16. Понятие «метрологическое обеспечение».
17. Точность и погрешность измерения качества.
18. Понятие физической величины при измерении качества.
19. Виды средств измерений и уровни поверочной схемы.
20. Эволюция подходов к управлению качеством.
21. Суть «четырнадцати пунктов» и «семи смертельных болезней» программы Деминга.
22. Суть «трудностей и фальстартов» и «Цепной реакции по Демингу».
23. Особенности Японского менеджмента качества.
24. Суть программы «Ноль дефектов» Кросби.
25. Содержание систем БИП и КАНАРСПИ.
26. Главные принципы TQM.
27. Специальные функции менеджмента качества.
28. Задачи, решаемые в системе менеджмента качества.
29. Управление функциональным качеством
30. Группы организационных методов управления качеством.
31. Социально-психологические методы управления качеством.
32. Виды внутрифирменных экономических стимулов.
33. Известные премии в области качества.
34. Организационно-технологические методы управления качеством.
35. Группы и инструменты статистических методов управления качеством.
36. Понятие и цели стандартизации.
37. Методы стандартизации.
38. Технический регламент и виды стандартов.
39. Правила по стандартизации и классификаторы технико-экономической продукции.
40. ИСО 9000.
41. Цель и требования отраслевых стандартов АПК.
42. Виды стандартов АПК.
43. Содержание стандартов предприятий АПК на технологические процессы.
44. Структура стандарта на типовой технологический процесс.
45. Стандартизация на предприятии.
46. Сущность процедуры сертификации.
47. Порядок проведения сертификации.

48. Средства сбора доказательств при проведении сертификации.
49. Основные схемы сертификации.
50. Оплата услуг по сертификации.
51. Знаки соответствия или качества.
52. Сертификация импортируемой продукции.
53. Процедура сертификации систем качества.
54. Правовая база обеспечения качества.
55. Условия привлечения к ответственности за правонарушения в области качества.
56. Виды ответственности за правонарушения в области качества.
57. Особенности формирования качества продукции АПК.
58. Сущность «пирамиды качества».
59. Группы продовольственных товаров в зависимости от требований к качеству.
60. Особенности формирования и обеспечения качества продукции АПК.
61. Мероприятия по обеспечению качества в системе КСУКП.
62. Функциональная структура КСУКП.
63. Рабочие органы КСУКП.
64. Критерии качества деятельности предприятия.
65. Направления и задачи планирования качества.
66. Карта планирования качества.
67. Планируемые показатели по качеству продукции растениеводства.
68. Планируемые показатели по качеству продукции скотоводства.
69. Планируемые показатели по качеству продукции свиноводства.
70. Планируемые показатели по качеству продукции овцеводства.
71. Планирование качества на малых предприятиях.
72. Планирование качества в договорах и контрактах.
73. Контроль качества деятельности подразделений.
74. Система контроля качества.
75. Основные категории экономики управления качеством.
76. Структура и оптимизация затрат на качество.
77. Показатели определения потерь от брака.
78. Принципы оценки экономической эффективности управления качеством.
79. Расчет экономической эффективности мероприятий по обеспечению качества.
80. Виды эффекта от управления качеством.

### **Вопросы для экзамена**

*Учебным планом не предусмотрен*

### **14. Образовательные технологии**

Предусмотрено использование мультимедийных технологий в лекционных курсах и итоговое компьютерное тестирование.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### *Основная литература*

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения : принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: учеб. пособие/ [А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров]. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 304 с. **Экземпляры всего: 13**
2. Игнатъев С.А., Игнатъева С.С. Информационное обеспечение систем управления качеством: учебное пособие (электронное издание). Саратов: изд-во СГТУ, 2012. «Электронная библиотека технического вуза» - доступ по паролю.

### *Дополнительная литература*

3. Управление качеством продукции машиностроения: учебное пособие / М.М. Кане, А.Г. Суслов, О.А. Горленко, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.И. Медведев, В.В. Мирошников; под общ. ред. д-ра техн. наук М.М. Кане. М.: Машиностроение, 2010. 416 с.: Экземпляры всего: 1
4. Игнатъев А.А., Горбунов В.В., Игнатъев С.А. Мониторинг технологического процесса как элемент системы управления качеством продукции. Саратов: Изд-во СГТУ, 2009. 160 с. Имеется электронный аналог печ.изд. Экземпляры всего: 10

### *Периодические издания*

5. Контроль. Диагностика - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7856](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7856)
6. Современные технологии автоматизации - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9119](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9119)
7. Вестник СГТУ - *Режим доступа:*  
<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrzdel/melellib/91-mperiodizdan>
8. Автоматизация. Современные технологии - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7647](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7647)
9. Мехатроника, автоматизация, управление - *Режим доступа:*  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8851](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8851)

### *Интернет-ресурсы*

10. [http://www.mashportal.ru/technologies\\_development-519.aspx](http://www.mashportal.ru/technologies_development-519.aspx) - Возможности информационных технологий по управлению жизненным циклом разработки и изготовления наукоёмкого изделия в машиностроении.

### *Источники ИОС*

11. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.04.04z/M.1.2.10/default.aspx>

## **16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

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

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Visual C++, Matlab), рассчитанные на обучение группы студентов из 10-15 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.

Электронная библиотека вуза:

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

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>