

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.4.1 «CASE средства при проектировании систем управления»
направления подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Профиль «Интеллектуальные информационно-управляющие системы»

форма обучения – очная
курс – 1
семестр – 2
зачётных единиц – 3
часов в неделю – 2
академических часов – 108
в том числе:
лекции – 14
коллоквиум – 4
практические занятия – 18
самостоятельная работа – 72
зачёт – 2 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: обучение студентов основам и методам автоматизированного проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Задачи изучения дисциплины: освоение основных принципов построения систем автоматизированного проектирования, математических и методологических основ и технического обеспечения анализа и оптимизации проектных решений, форм представления задач проектирования, основных программных средств поддержки процесса проектирования и подготовки проектной документации, видов используемых при этом моделей и иных математических методов постановки и решения задач проектирования, анализа, синтеза и оптимизации систем автоматического управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: «Информационные технологии», «Программное обеспечение систем управления», «Инженерная графика (черчение)».

К «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося формулируются необходимые требования при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин с компетенциями ОПК-3, 4

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.

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.

Владеет: навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании, навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД, способностью использовать прикладные программные

средства при решении практических задач профессиональной деятельности.

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

Знает: современные компьютерные технологии в области автоматизации при проектировании изделий и управлении их производством.

Умеет: пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных систем для анализа вариантов инженерных решений.

Владеет: навыками выбора вариантов оптимальных решений и прогнозирования их последствий на основе прикладные программных средств.

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 |
| 2 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | | 1 | Понятие о CASE-технологиях. | 26 | 4 | | | 4 | 18 |
| | | 2 | Обеспечение проектных решений. | 26 | 4 | | | 4 | 18 |
| | | 3 | Примеры CASE-средств при проектировании систем управления | 32 | 4 | 2 | | 6 | 20 |
| | | 4 | Методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем. | 24 | 2 | 2 | | 4 | 16 |
| Всего | | | | 108 | 14 | 4 | | 18 | 72 |

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 | <u>Понятие о CASE-технологиях.</u> Автоматизированное проектирование систем управления с использованием CASE-технологий. Понятие о CASE-технологиях. Классификация CASE-технологий. Инструментальные средства поддержки технологий и их классы. Принципы организации проектирования с использованием CASE средств. | 1-3, 18,19 |
| | 2 | 2 | Системный подход к инженерному проектированию. Программное, лингвистическое, математическое, техническое, информационное, методическое, организационное обеспечение САПР. Иерархическая структура уровней проектирования и проектных спецификаций. Стадии проектирования АСУ ТП. Структура и разновидности САПР. Этапы САПР. | 2-7 |
| 2 | 2 | 3 | <u>Обеспечение проектных решений.</u> Компоненты математического обеспечения, математический аппарат в моделях разного иерархического уровня, требования к математическим моделям и численным методам в САПР. | 1-3 |
| | 2 | 4 | Критерии оптимизации. Постановка задачи параметрической оптимизации и методы ее решения. Классификация задач оптимизации. Особенности градиентного метода и применимость его к задаче оптимизации регуляторов. | 2,4 |
| 3 | 2 | 5 | <u>Примеры CASE-средств для проектирования систем управления</u> Системы класса CAD (T-Flex, КОМПАС, AutoCAD, Solid Works). | 3,4,10-15 |
| | 2 | 6 | Системы класса CAE (Пакеты Matlab, Simulink, Optimization Toolbox для Matlab). | 2-5 |
| 4 | 2 | 7 | <u>Методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем.</u> Цели, задачи и методы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления; сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем автоматизации и управления. Основные критерии для выбора аппаратной реализации систем управления и стабилизации. | 6,7,16-20 |

6. Содержание коллоквиумов

| № темы | Всего часов | № коллоквиума | Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме | Учебно-методическое обеспечение |
|---------------|--------------------|----------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1 | Анализ функциональных возможностей CASE средств различных классов. Интерфейсы между CASE средствами и особенности их функционирования. | 1,10-13 |
| 4 | 2 | 2 | Микроконтроллеры, сигнальные процессоры, ПЛК, ПК. Моделирование, анализ и оптимизация систем автоматического управления. | 1,2,12-15 |

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|---------------|--------------------|------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 1-2 | Изучение интерфейса систем автоматизированного проектирования | 1-3 |
| 1 | 2 | | Основы работы в системе КОМПАС. | 3,4,8 |
| 1-2 | 4 | 3-4 | Построение 2D рабочего чертежа в системе КОМПАС. Инструментальные панели. | 3,4,8 |
| 2-3 | 2 | 5 | Построение 3D модели. Дерево построения | 3,4,8 |
| 3 | 2 | 6 | Панель Пространственные кривые. Панель Поверхности. Панель Вспомогательная геометрия. Панель Измерения. Панель Редактирование детали. Импорт\экспорт файлов проекта. | 4,6 |
| 3 | 2 | 7 | Создание рабочего чертежа по трехмерной модели (по вариантам) | 3,4,8 |
| 4 | 2 | | Основы работы системе T-Flex. | 2,9 |
| 4 | 2 | 8 | Построение 2D рабочего чертежа. Инструментальные панели. | 2,9 |
| 4 | 2 | 9 | Построение 3D модели. Дерево построения | 2,9 |

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 | 18 | Интерфейс САПР КОМПАС 3D. Панель свойств. Панели инструментов. Панель Вид. Панель текущего состояния. Компактная панель. | 1-21 |
| 2 | 18 | Построение 3D модели. Панель Редактирование детали. Панель Пространственные кривые. Панель Поверхности. Панель Вспомогательная геометрия. Панель Измерения. Дерево построения | 1-21 |
| 3 | 18 | Создание рабочего чертежа по трехмерной модели(по вариантам) | 1-21 |
| 4 | 18 | Создание рассеченных видов трехмерной модели | 1-21 |

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 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 шкале: «зачтено», соот-

ветствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не зачтено», соответствующей оценке «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 и при выполнении 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 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 практических работ, самостоятельной работы и сдачу зачета.

Вопросы для зачета

1. Дайте определение понятия “проектирование”.
2. CASE средства автоматизированного проектирования ...
3. Задачи автоматизированного проектирования.
4. Методы автоматизированного проектирования.
5. Стадии автоматизированного проектирования.
6. Этапы автоматизированного проектирования.
7. САПР КОМПАС-3D. Основные преимущества.
8. Интерфейс САПР КОМПАС 3D.
9. Панель свойств.
10. Панель Стандартная.
11. Панель Вид.
12. Панель текущего состояния.
13. Компактная панель.
14. Панель Геометрия. Примеры работы с панелью Геометрия
15. Панель Размеры. Примеры работы с панелью Размеры
16. Панель Обозначения. Примеры работы с панелью Обозначения
17. Панель Редактирование. Примеры работы с панелью Редактирование
18. Панель Параметризация.
19. Панель Измерения.
20. Панель Выделение.
21. Панель Ассоциативные виды.
22. Панель Спецификация
23. Панель Редактирование детали.

24. Панель Пространственные кривые.
25. Панель Поверхности.
26. Панель Вспомогательная геометрия.
27. Панель Измерения.
28. Дерево построения
29. Этапы построения 3D модели.
30. Пример построения 3-х мерной модели
31. Этапы создания рабочего чертежа по трехмерной модели.
32. Создание рассеченных видов трехмерной модели

Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрено

Тестовые задания по дисциплине

1. Что относится к лингвистическому обеспечению CASE?
2. Что составляет информационное обеспечение CASE?
3. Что включает математическое обеспечение CASE?
4. Чем представлено программное обеспечение CASE?
5. Чем представлено методическое обеспечение CASE?

6. Что относится к техническому обеспечению CASE?
7. Какие этапы и процедуры ЖЦИ поддерживают автоматизированные системы обработки информации в CASE?
8. Какие методы применяются при концептуальном проектировании?
9. Какой математический аппарат используется при концептуальном проектировании?
10. Как выглядит последовательность действий при концептуальном проектировании?
11. В виде чего строится иерархическая система понятий?
12. Что включает родовое содержание понятия?
13. Какая форма описания иерархической системы понятий особенно эффективна в случае их многоступенчатой иерархии?
14. Что составляет содержательное ядро CASE?
15. Что является основной целью CASE-технологий?
16. Что понимается под изделием в концепции производственной системы и что является его главными чертами?
17. Что означает управление производственной системой?
18. Что понимается под интегрированной производственной системой?

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. Большое внимание на лекционных и практических занятиях уделяется решению задач.

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

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) 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.

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://lib.sstu.ru/> научной библиотеки СГТУ имени Гагарина Ю.А.

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.

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

1. Компьютерная симуляция возможностей современных САПР на примере САПР КОМПАС 3D и T-Flex;
2. Компьютерная симуляция возможностей проектирования конкретного изделия в среде системы автоматизированного проектирования 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

Обязательные издания

1. 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

Дополнительные издания

2. 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.
3. Самойлова Е. М. 3D-моделирование в САПР КОМПАС : учеб. пособие по курсам "Проектирование автоматизир. систем" и "Системы автоматизир. проектирования" для студ. и магистрантов направлений 550200, 657900 / Е. М. Самойлова, А. А. Игнатъев, М. В. Виноградов ; Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов). - Саратов : СГТУ, 2008. - 60 с. : ил.
4. Потемкин, А. Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D / А. Е. Потемкин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. -512 с.
5. САПР. Системы автоматизированного проектирования : в 9 кн. : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. - Минск : Вышэйшая школа, 1987 - Кн. 1 : Принципы построения и структура. - 1987. - 123 с.
6. САПР. Системы автоматизированного проектирования : в 9 кн.: учеб. пособие для вузов / Д. М. Жук [и др.]. - Минск : Высшая школа, 1988 - . Кн. 2 : Технические средства и операционные системы/Д. М. Жук, В. А. Мартынюк, П. А. Сомов, И. П. Норенков. - 1988. - 155 с.
7. Краткий справочник машиностроителя / В. Н. Беляев [и др.]; под ред. С. А. Чернавского. - М. : Изд-во "Машиностроение", 1966. - 798 с.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

8. Самойлова Е.М., Виноградов М.В. Методические указания для выполнения практических работ «СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРО-

ЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-ГРАФИК 3», СГТУ. 2006, 20 стр.

9. Игнатъев С.А. Методические указания для выполнения практических работ «Создание чертежа в графическом редакторе T-Flex cad 10». 2007, 25 стр.

Периодические издания

10. Автоматизация и современные технологии: межотрасл. науч.-техн. журн. - М. : ОАО "Машиностроение", 2001-2017гг. - Выходит ежемесячно.

11. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологий : журн. для тех, кто принимает решения при создании открытых встраиваемых систем. - М. : Ассоц. VERA+, 2009-2017гг. - Выходит раз в два месяца

12. Мехатроника, автоматизация, управление: теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М. : Новые технологии, 2009-2017гг. - Выходит ежемесячно.

13. Современные технологии автоматизации. - М. : СТА-ПРЕСС, 2010-2017гг. - Выходит ежеквартально.

14. Автоматизация в промышленности: науч.-техн. и произв. - М. : ООО Издательский дом "ИнфоАвтоматизация", 2009-2017гг. - Выходит ежемесячно.

15. Научные технологии в машиностроении: науч.-техн. и произв. журн. - М. : Машиностроение, 2011 - 2017. - Выходит ежемесячно.

Интернет-ресурсы

16. <http://www.indautomation.ru/projects.html> - ООО "НПП Промышленная Автоматизация" - опытный профессиональный разработчик систем автоматизации и поставщик средств автоматизации производства.

17. http://www.electromash.ru/product/asu_tp/ - сайт ЗАО «Электронмаш»: системные решения в электроснабжении и автоматизации производства

18. http://citforum.ru/database/oraclepr/oraclepr_02.shtml - форум, статьи и книги, «ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

19. <http://ogent.narod.ru/atp/boldirev/prosisavt.htm> - сайт «Проектирование систем автоматизации поточно-транспортных установок»

20. <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook116/01/part-002.htm> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам\Автоматизация проектирования систем и средств управления

Источники ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/%D0%91.1.3.4.1/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, интерак-

тивная 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>