

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13. Системы автоматизированного проектирования

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов)

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Программа бакалавриата:	Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений
Уровень программы:	бакалавриат
Форма обучения:	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:

00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 929 (редактирован в Минюсте 26.11.2020 № 1456);
- 2) Учебный план по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Модели, методы и программное обеспечение анализа проектных решений»

Цель преподавания дисциплины заключается в обучении обучающихся специальности направления «Автоматизация технологических процессов и производств» технике инженерного проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и изучении различных методов проектирования систем и средств управления.

Задачи:

Задачи изучаемой дисциплины:

- заключаются в изучении общих принципов проектирования и приобретении навыков по применению специализированных пакетов прикладных программ
- изучить математическое и методическое обеспечение и методы решения задач анализа и синтеза конструкций ЭС с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования.
- приобретение знаний об информационных технологиях, используемых на всех этапах проектирования ЭС; концепции, принципах и методологии применения ИТ;
- принципах построения и особенностях современных САПР ЭС; методах, средствах и процедурах синтеза, анализа, оптимизации конструкций ЭС, верификации и принятии рациональных проектных решений.
- освоение умений использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС; выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС; оценивать и выбирать наиболее эффективное математическое и программное обеспечение для автоматизации проектных работ.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Среды объектно-ориентированного программирования

Среды визуального программирования

Прикладное программирование

Сетевое программирование

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-3 Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса; ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<p>Знать: ПК-5.1 Знает основные принципы и методы системного, инструментального и прикладного программирования ПК-3.5 Анализирует предметную область и будущих пользователей для проектирования диалоговых систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Основные определения – методы, модели и средства проведения и анализа результатов вычислительного эксперимента концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники; – принципы построения и особенности современных САПР ЭС, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования ЭС;
<p>Уметь: ПК-5.2 Умеет применять модульное программирование при совместных разработках ПК-3.1 Использует графический пользовательский интерфейс для проектирования диалоговых систем ПК-3.4 Применяет на практике алгоритмы генерации объектного кода</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности; – выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС; – осуществлять математическую постановку типовых задач вычислительного эксперимента при проектировании РЭС и выбирать соответствующие эффективные методы и средства
<p>Иметь навыки: ПК-3.3 Применяет на практике элементы графического пользовательского интерфейса для реализации диалоговых систем ПК-3.2 Формулирует основные понятия графического пользовательского интерфейса ПК-5.3 Владеет навыками оценивания приложений собственной разработки и сторонних разработчиков ПК-5.4 применяет на практике основные алгоритмы сортировки и поиска структурированных данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владеет навыками Современными методами и технологиями прикладной информатики для решения задач информатизации – методами системной инженерии в практике информатизации приобретение навыков владения современными аппаратно-программными – навыками использования автоматизированных средств обработки информации; – навыками применения современных средств и комплексов автоматизированного проектирования для решения задач разработки конструкций и моделирования различных характеристик ЭС; – способами математической постановки, реализации и обработки результатов вычислительного эксперимента

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом

Результат освоения дисциплины:

создавать, редактировать и оформлять чертежи на персональном компьютере;
оформлять конструкторскую и технологическую документацию посредством САД и САМ систем;

- создавать трехмерные модели на основе чертежа;
- создавать трехмерные сборки на основе трехмерных моделей.
- создавать трехмерные сборки на основе трехмерных моделей.
- виды операций над 3D объектами при создании трехмерных сборочных единиц;
- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД) при оформлении и составлении чертежей в САД системах.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 з. е. 7 семестр, 4з.е. 8 семестр

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	7 семестр
занятия лекционного типа	16
практические занятия	16
промежуточная аттестация (зачет)	4
самостоятельная работа	72
Всего	108
	8 семестр
Занятия лекционного типа	24
Практические занятия	24
Промежуточная аттестация (экзамен)	36
Самостоятельная работа	60
Всего	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3. Содержание дисциплины

3.1 Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание

Таблица 3. Разделы и темы дисциплины

№ ком-петен-ции	№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) в дидактических единицах
ПК- 3 ПК 5	1	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование	<p>Введение в САПР. Классификация и обозначение САПР (ГОСТ 23501.108-85). Состав и структура САПР (ГОСТ 23501.101-87). Аппаратное обеспечение САПР. Принципы организации аппаратного обеспечения, Устройство визуального отображения. Электронный командный планшет. Другие устройства управления курсором. Передача данных. Объединение станций системы САПР в сеть. Автономная рабочая станция. Плоттеры.</p> <p>Программное обеспечение САПР. Уровни компьютерного программного обеспечения. Системное программное обеспечение операционная система. Прикладное программное обеспечение. Базы данных САПР. Графические стандарты. Программное обеспечение, создаваемое пользователем. Система управления базами данных. Математическое обеспечение. Комплексная автоматизация технологического проектирования. Методы автоматизации технологического проектирования. Лингвистическое обеспечение. Информационное обеспечение САПР. Модели данных. Нормализация данных. Использование индексации таблиц. Этапы разработки базы данных. СУБД Access Системный подход к проектированию. Структура процесса проектирования. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем</p>
	2	Раздел 2. Методы моделирования.	<p>Принципы и задачи проектирования. Структура САПР. Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации в САПР.</p> <p>Средства двумерного черчения. Элементы чертежа. Автоматические средства двумерного черчения. Библиотеки стандартных графических элементов (макросов). Средства трехмерного моделирования. Возможности трехмерных систем. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. Метод конечных элементов. Основы метода конечных элементов. Этапы работы программы МКЭ. Пример использования МКЭ.</p>

	3	Раздел 3. Инновационные технологии в системах автоматизированного проектирования	3.	Информационная поддержка жизненного цикла изделий. Становление ИТ-технологий в контексте CALS. Принципы реализации CALS. Модель промышленного предприятия в контексте CALS-технологий. Жизненный цикл изделия. Технологическая подготовка производства. Концептуальный аспект традиционного проектирования. Требования к содержанию проекта. Система проектирования. Организационный аспект традиционного проектирования. Информационный аспект традиционного проектирования. Логический аспект проектирования. Кибернетический анализ процесса проектирования. Типовая функциональная схема проектирования в САПР. Поиск решения, Принятие решения
	4	Раздел 4. Моделирование и проектирование САПР	4.	Создание и редактирование чертежей в AutoCad. Пользовательский интерфейс. Основные примитивы и режимы построений. Редактирование примитивов. Свойства объектов. Нанесение размеров на чертежах. Получение твердой копии чертежа.
	5	Раздел 5. Современные САПР	5.	Обзор современных САПР. Классификация современных САПР и их функциональное назначение. Направления дальнейшего развития САПР
	6	Раздел 6. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов		Метод прямого проектирования. Метод анализа. Метод синтеза в САПР технологических процессов. Оптимизация технологических процессов в САПР ТП.

3.2 Распределение учебного времени по семестру, разделам и (или) темам, видам учебных занятий, видам текущего контроля успеваемости очной формы обучения. (смотри условные обозначения)

Таблица 4. Распределение текущего времени дисциплины

№ п/п	Вид занятия	Период обучения (семестр). Наименование раздела (темы) дисциплины. Тема учебного занятия	Кол.	Формы текущего контроля успеваемости					
				РИ	Обс	Пр	Кп	КУ	РЗ
7 семестр									
1	ЛЗ, ПЗ	Раздел 1. Введение в автоматизированное проектирование	8/8	+		+	+	+	
2	ЛЗ, ПЗ	Раздел 2. Методы моделирования.	8/8	+	+	+	+	+	
Зачет			4						
Всего по дисциплине за 8 семестр			36						
8 семестр									
3	ЛЗ, ПЗ	Раздел 3. Инновационные технологии в системах автоматизированного проектирования	6/6	+		+	+	+	+

4	ЛЗ, ПЗ	Раздел 4. Моделирование и проектирование САПР	6/6	+	+	+	+	+	+
5	ЛЗ, ПЗ	Раздел 5. Современные САПР	6/6	+	+	+	+	+	+
6	ЛЗ, ПЗ	Раздел 6. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов	6/6	+		+	+	+	
Экзамен			36						
Всего по дисциплине за 8 семестр			100						
Итого по дисциплине			120						

Формы контроля (условные обозначения)

РИ	Контроль работы с информацией
Обс	Участие в обсуждении
Пр	Контроль результатов практикума
КТ	Контроль тестовый
Кп	Контроль письменный
КУ	Контроль устный
РЗ	Решение ситуационной задачи

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Основная литература:

1. Миловзоров А.Г., Никитина О.В. М605 Учебно-практическое пособие для выполнения практических работ по дисциплинам «Системы автоматизированного проектирования», «Основы систем автоматизированного проектирования», «Инженерная компьютерная графика». – Ижевск : Удмуртский университет, 2023. – 85 с.
2. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455707> .
3. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450835> .

Дополнительная литература

4. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления: учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3858-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123695> .
5. Системы автоматизированного проектирования: учебное пособие / И. Н. Спицын, А. А. Воробьев, Д. А. Маегов, А. В. Анисимов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 112 с. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147454> .

Интернет ресурсы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- выполняя лабораторную работу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе LMS Moodle.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

Самостоятельная работа:

Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;

- подготовку к выполнению и сдаче лабораторных работ;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля, зачетам и экзаменам.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран	MS Office, Windows 7-Zip сервисное без ограничений файловый архиватор Java SE (GNU GPL) средства
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, – Компьютерный класс</i>	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	разработки приложений на языке программирования Java Netbeans IDE GNU GPL среда разработки приложений на языке программирования Java DevC++ (GNU GPL) среда разработки приложений на языке программирования C/C++ XAMPP (GNU GPL) сборка веб-сервера (содержит Apache, MariaDB, PHP, Perl)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	OC Windows Pro 10, MS Office Home and Student, антивирус и свободным ПО - PostgreSQL, R, JuliaPro, PyMol, BioPython, SigmaPlot AutoCAD

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических работ.

7.2. Промежуточная аттестация

В качестве промежуточной аттестации проводится зачет и экзамен. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие домашнее задание, практические работы.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

8.2. Примерная тематика практических занятиях:

Примерные практические работы:

ПР1. Методы задания координат.

ПР2. Основные функции редактирования объектов.

ПР3. Создание объектов с помощью объектов помощью объектных привязок

ПР4. Постановка размеров.

ПР5. Создание слоев. Шлифовка.

С применением литературы: Миловзоров А.Г., Никитина О.В. М605 Учебно-практическое пособие для выполнения практических работ по дисциплинам «Системы автоматизированного проектирования», «Основы систем автоматизированного проектирования», «Инженерная компьютерная графика». – Ижевск : Удмуртский университет, 2023. – 85 с.

ПР6. Знакомство со средой AutoCAD.

ПР7. Слои. Построение примитивов.

ПР8. Формирование текста. Нанесение штриховок. Построение таблиц.

ПР9. Простановка размеров

ПР10. Редактирование чертежей. Пользовательская система координат. Подготовка чертежа к выводу на печать

С применением литературы: [Ссылка на учебное пособие](#)

8.3. Перечень вопросы на зачет по дисциплине

1. Цели автоматизированного проектирования.
2. Виды формального описания объектов проектирования.
3. Функциональное описание объектов проектирования.
4. Морфологическое описание объектов проектирования.
5. Информационное описание объектов проектирования.
6. Общая архитектура САПР.
7. Классификация САПР.
8. Принципы, которым должна удовлетворять САПР.
9. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.
10. Техническое обеспечение. Назначение и общая характеристика.
11. Технические средства подготовки и ввода данных. Назначение и состав.
12. Технические средства передачи данных. Назначение и состав.
13. Технические средства программной обработки данных. Назначение, состав и характеристики.
14. Технические средства отображения и документирования. Назначение и состав.
15. Технические средства архива проектных решений. Назначение и состав.
16. Математическое обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.
17. Способы моделирования технических объектов.
18. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
19. Классификация функциональных моделей.
20. Программное обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.
21. Общее программное обеспечение. Назначение и состав.
22. Операционные системы. Назначение и функции.
23. Программное обеспечение вычислительных сетей. Назначение и состав.
24. Системы программирования. Назначение, функции и состав.

25. Обработывающие программы и пакеты программ общего назначения.
26. Специальное программное обеспечение. Назначение и состав.
27. Пакеты прикладных программ САПР. Требования, предъявляемые к ППП.
28. Интерактивные графические системы и диалоговые системы коллективного пользования САПР.
29. Информационное обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.

Основные компоненты.

30. Способы формирования данных в файлах базы данных.
31. Структура банка данных.
32. Лингвистическое обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.
33. Управляющее лингвистическое обеспечение. Назначение и виды языковых средств описания.
34. Виды человеко-машинного общения.
35. Базовое лингвистическое обеспечение. Назначение и уровни языков программирования.
36. Языковые процессоры. Назначение и состав.
37. Методическое обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.
38. Организационное обеспечение САПР. Назначение, общая характеристика и организационная структура САПР.
39. Эргономическое обеспечение САПР. Назначение и общая характеристика.

8.4. Перечень вопросов к экзамену

1. Определение САПР. Состав и структура САПР общего типа, виды САПР. Классификация САПР по методам решения проектируемых задач.
2. Основные компоненты САПР в соответствии с видами обеспечения. Интеграция САПР с автоматизированными производственными системами.
3. Типовая логическая схема проектирования. Структурные подсистемы САПР и их свойства. Математическое моделирование в проектировании.
4. Назначение и возможности современных САПР. Пользовательский интерфейс современной САПР. Основные принципы моделирования в САПР.
5. Анатомия модели и сборки в браузере современной САПР. Свойства детали и сборки в САПР.
6. Создание и редактирование шаблонов в САПР. Работа с проектами САПР.
7. Создание эскизов в САПР. Эскизные зависимости.
8. Образмеривание эскизов. Редактирование эскизов.
9. Размещение эскизов на различных эскизных плоскостях. Работа с эскизными плоскостями.
10. Создание объектов на основе выдавливания и вращения эскизов.
11. Рабочие плоскости, оси, точки: создание и использование.
12. Создание и настройка конструктивных элементов (отверстия, фаски, сопряжения, резьбы, оболочки, разрезы, формы сдвига по траектории, формы по сечениям). Работа с экземплярами (копии, массивы, симметричные объекты).
13. Работа с параметрами модели в САПР. Использование функций и выражений.
14. Пользовательские параметры. Внешние параметры. Импорт и экспорт параметров.
15. Параметризация деталей. Табличные детали. Производные компоненты.
16. Вставка деталей и узлов в сборки. Создание деталей и узлов в контексте сборки.
17. Позиционирование компонент в сборке. Наложение сборочных зависимостей.
18. Адаптивные компоненты сборок. Инструменты браузера сборки.
19. Анализ пересечений в сборках.
20. Вставка библиотечных объектов в сборки. Создание пользовательских библиотек и публикация объектов в библиотеки. Редактирование библиотек деталей.

21. Моделирование резьбовых соединений в САПР.
22. Моделирование рамных конструкций.
23. Моделирование кинематических передач (зубчатых, ременных, цепных).
24. Моделирование шпоночных и шлицевых соединений.
25. Моделирование пружин и кулачковых механизмов.
26. Моделирование сварных соединений.
27. Механизмы генерирования конструкторской документации в САПР.
28. Работа со стандартами, настройка стилей.
29. Создание чертежных видов и их настройка.
30. Добавление аннотации (размеров, условных обозначений, рабочих 2 элементов).
31. Создание и редактирование спецификаций.
32. Структура среды подготовки схем сборки-разборки в САПР.
33. Настройка перемещений объектов и анимационных последовательностей.
34. Структура среды фотореалистичной визуализации в САПР.
35. Настройка освещения, параметров сцены, материалов.
36. Статичная и динамическая визуализация.
37. Общая схема и базовые объекты интерфейса прикладного программирования САПР.
38. Реализация моделирования геометрии средствами интерфейса прикладного программирования.
39. Реализация моделирования сборок средствами интерфейса прикладного программирования.
40. Работа с параметрами средствами интерфейса прикладного программирования.
41. Реализация пользовательского интерфейса САПР.

8.5. Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

Задание 1 В системе КОМПАС-3D выполните трехмерные модели деталей в соответствии с вариантом (Приложение А) методом вращения, добавьте условное изображение резьбы.

При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной модели должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните чертежи в формате *png. Методика выполнения задания 1 (для версии КОМПАС-3D V17) 1 Создание файла модели После запуска КОМПАС-3D вызовите из меню Файл команду Создать - Деталь.

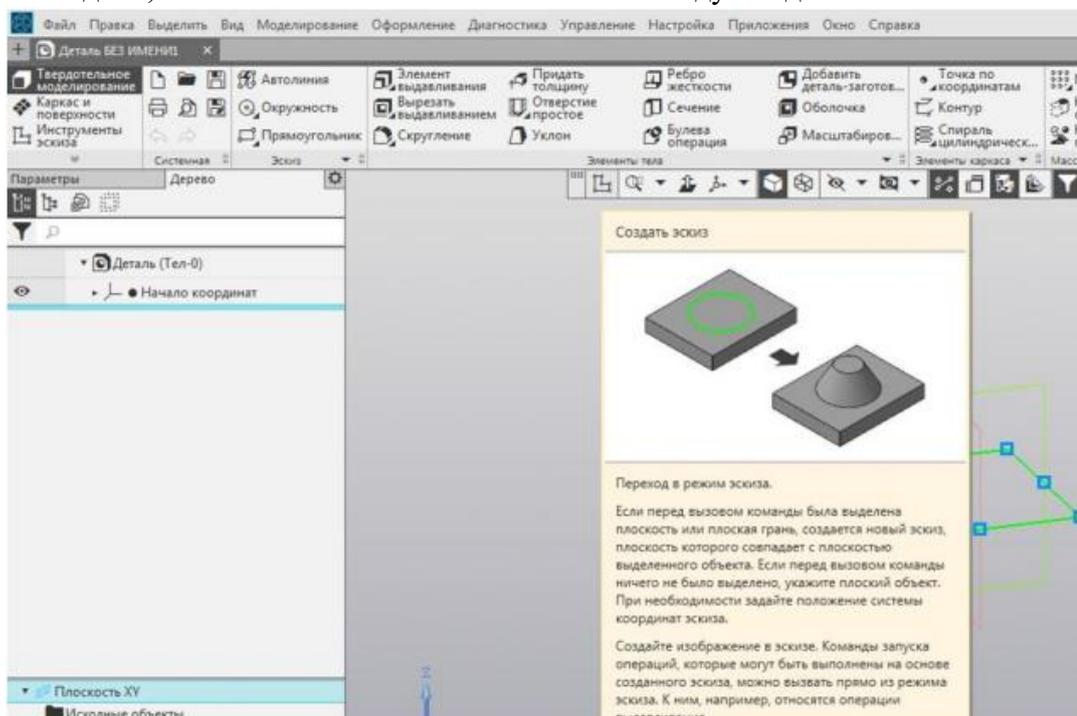
В окне детали показаны оси координат. Сразу после создания новой детали на верхнем уровне Деревя построения детали появляется элемент Деталь, который в свою очередь содержит базовые элементы: начало координат и три ортогональные плоскости проекций.

2 Создание основания Создание детали в КОМПАС-3D начинается с построения основания. Основание есть у любой детали; оно всегда одно. Далее к основанию добавляются (или удаляются) дополнительные объемы. Если деталь симметричная, то желательно, чтобы проекционные плоскости совпадали с плоскостями симметрии детали. В этом случае при дальнейших операциях не придется тратить время на дополнительные вспомогательные построения. Режим эскиза — специальный режим работы с трехмерной моделью КОМПАС- 3D. Переход в этот режим производится при создании нового или редактировании существующего эскиза. На рисунке 9 показана команда Создание эскиза на выбранной плоскости. При переходе в режим эскиза цвет закладки текущего документа и заголовка Панели параметров меняется на зеленый.

В графической области модели появляется значок режима эскиза. Меняется состав Инструментальной области окна, Главного меню и Панели быстрого доступа — становятся доступными команды построения и редактирования графических объектов, выделения, измерений, простановки размеров, наложения параметрических связей и ограничений.

На экране отображается система координат эскиза. Команды трехмерного моделирования в режиме эскиза недоступны. Чтобы продолжить построение модели по окончании создания/редактирования эскиза, завершите работу в режиме эскиза.

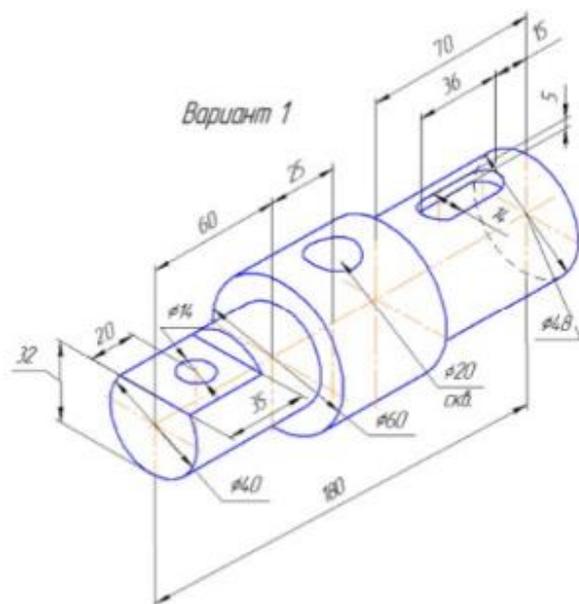
Для завершения работы в режиме эскиза вы можете: - отжать кнопку Создать эскиз на Панели быстрого доступа, - щелкнуть мышью по значку режима эскиза в графической области модели, - вызвать из контекстного меню команду Создать эскиз.

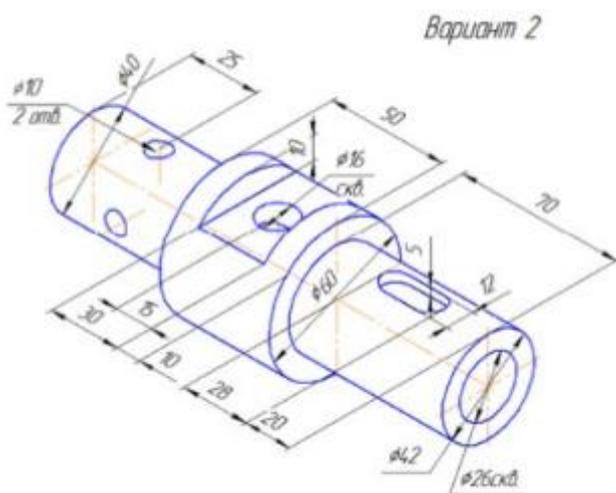
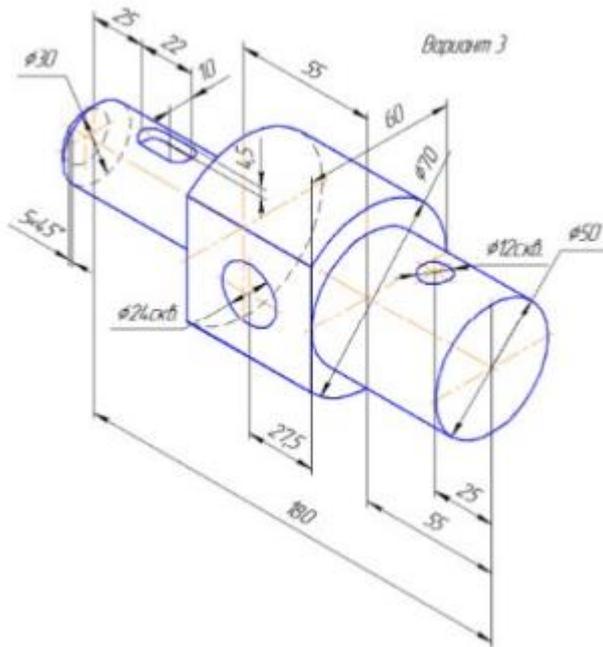


Задание 2 На основе созданных трехмерных деталей (задание 1) получите ассоциативные чертежи, проставьте размеры.

Задание 3 В системе КОМПАС-3D выполните трехмерную сборку из трехмерных моделей, созданных в задании 1. Произведите вырез по сечению. При выполнении задания все этапы проектирования трехмерной сборки должны иллюстрироваться скриншотами (снимок экрана) и соответствующими текстовыми пояснениями. Сохраните файл в формате *.png.

Задание 4. Построить





[ссылка](#)

8.6. Тестовые задания

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

- А) система автоматизированного производства;
- Б) система автоматизированного проектирования;
- В) системный анализ производства.

2. Дайте наиболее полное определение понятия «система автоматизированного производства»:

- А) это пакеты программ, выполняющие функции САД /САМ /САЕ/РДМ, т.е. автоматизирующие непроектные этапы подготовки производства и конструирования, а также управление инженерным делом;
- Б) это система взаимодействия человека и ЭВМ;
- В) это управление инженерным делом.

3. Выберите верный вариант ответа. САД (Computer-Aided Design) - это:

- А) система управления проектными данными;
- Б) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложнопрофильных деталей и сокращения цикла их производства;

В) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

4. Выберите верный вариант ответа. САМ (Computer-Aided Manufacturing) - это:

А) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации;

Б) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;

В) система технической подготовки производства, предназначенная для изготовления сложно профильных деталей и сокращения цикла их производства.

5. Выберите верный вариант ответа. САЕ (Computer-Aided Engineering) - это:

А) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов;

Б) система управления проектными данными;

В) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации.

8.6. Критерии и шкалы оценивания

8.6.1. В 7 семестре промежуточная аттестация в виде зачета оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено». При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	50–100
«не зачтено»	0-49

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 50 минут.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

8.6.2. Для получения оценки «отлично» без экзамена в 8 семестре необходимо сдать две или три такие задачи, в зависимости от оценки за 7 семестр. В остальных случаях (например, при подсчете общего числа задач), каждая такая задача засчитывается как три обычных задачи.

- **Оценка «отлично».** Студент владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется. Он способен к интеграции знаний по определённой теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета.
- **Оценка «хорошо».** Студент умеет грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности.
- **Оценка «удовлетворительно».** Студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.

- **Оценка «неудовлетворительно».** Студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.

Также при оценке экзамена могут учитываться умение студента иллюстрировать ответ примерами, в том числе из собственной практики, и его способность вести диалог и вступать в научную дискуссию.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена: - «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. - «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. - «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися. Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none">- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;- при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none">- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
С нарушением опорно- двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none">- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Адаптация условий обучения, учебных материалов и особенности их использования.

Варианты адаптации задания могут быть разными и касаться разных его аспектов: формы задания, инструкции к заданию, его объема, уровня сложности, содержания.

При нарушениях слуха:

1. При организации образовательного процесса необходима особая фиксация на артикуляции выступающего, следует говорить громче и четче, подбирая подходящий уровень;

2. Процесс обучения требует использования дополнительных приемов для повышения эффективности запоминания материала;

3. Некоторые основные понятия изучаемого материала студентам с нарушенным слухом необходимо объяснять дополнительно. На занятиях требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение;

4. В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Сложные для понимания темы должны быть снабжены как можно большим количеством наглядного материала.;

5. Создание текстовых средств учебного назначения для студентов с нарушенным слухом требует участия сурдопереводчика;

6. Применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного, способствует непрерывной аттестации студентов;

7. Сочетание всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, дактилирования, зрительного восприятия с лица и с руки говорящего);

8. Соблюдение слухоречевого режима на каждом занятии;

9. Использование информационных технологий, в том числе учебно-методических презентаций, контролирующих и контрольно-обучающих программ, которые проектируются по общей технологической схеме;

10. Сокращения объема записей за счет использования опорных конспектов, различных схем, придающих упрощенный схематический вид изучаемым понятиям.

При нарушении зрения:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;

2. Размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

3. Использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

4. Озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий
5. Обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечиваются интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
6. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
7. Обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
8. Обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации.

При нарушении опорно-двигательного аппарата:

1. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений);
2. При работе со студентами с нарушением опорно-двигательного аппарата используются методы, активизирующие познавательную деятельность обучающихся, развивающие устную и письменную речь и формирующие необходимые учебные навыки;
3. Габариты рабочего стола соответствуют эргономическим требованиям работы инвалида на коляске и функциональным требованиям выполнения рабочих операций в пределах зоны досягаемости;
4. Применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
5. Наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
6. Увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.
7. Наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).