Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Прикладные программные интерфейсы систем автоматизированного проектирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2204455

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.11 Прикладные программные интерфейсы систем автоматизированного проектирования*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 09 от "20" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства Д.А. Проскурин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
профессор А.И. Сергеев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

доцент М.В. Овечкин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника Д.А. Проскурин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сергеев А.И.,
Овечкин М.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у будущих бакалавров практических навыков по использованию прикладных программных интерфейсов систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачи:

- изучить концепции и технологии разработки модулей расширения функциональных возможностей САПР;
- освоить способы создания прикладных библиотек САПР;
- научиться использовать прикладные программные интерфейсы САПР.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Основы программирования, Б1.Д.Б.21 Базы данных, Б1.Д.В.6 Лингвистическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.17 Разработка систем автоматизированного проектирования, Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Способен проводить формализацию задач в области разработки систем автоматизированного проектирования	ПК*-4-В-4 Применяет навыки разработки дополнительных компонентов и баз данных, используя программные интерфейсы САПР ПК*-4-В-6 Применяет навыки разработки САПР или её модулей	**Знать:** - подходы к расширению функциональных возможностей САПР. **Уметь:** - использовать прикладные программные интерфейсы САПР. **Владеть:** - навыками формализации задач в области разработки дополнительных компонентов и баз данных, используя программные интерфейсы САПР.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**65,25**	**65,25**
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Язык программирования С++. Часть 1. Процедурное программирование»;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**78,75**	**78,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Инструментальные средства разработки прикладных САПР	16	4		4	8
2	Графические примитивы и математические функции	20	4		4	12
3	Модель графического документа	18	4		4	10
4	Динамические массивы. Отображение текста.	20	4		4	12
5	Интерактивное взаимодействие пользователя с прикладной библиотекой, долговременное хранение данных прикладных библиотек	18	4		4	10
6	Атрибуты элементов чертежа. Работа со спецификацией	18	4		4	10
7	Интерфейс прикладного программирования КОМПАС-3D	34	8		8	18
	Итого:	144	32		32	80
	Всего:	144	32		32	80

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Инструментальные средства разработки прикладных САПР

Цель и содержание курса. Способы расширения программных пакетов. Особенности использования КОМПАС-МАСТЕР. Примеры применения КОМПАС-МАСТЕР. Каркас прикладной

библиотеки КОМПАС. Расположение файлов КОМПАС-МАСТЕР. Расположение файлов RTW-библиотек. Список команд прикладной библиотеки. Режимы работы RTW-библиотеки. Задание списка команд RTW-библиотеки. Разработка подсистем САПР.

Раздел 2. Графические примитивы и математические функции

Функции для отображения графических примитивов. Вспомогательные, простые, составные примитивы. Геометрические преобразования примитивов. Манипуляции с примитивами. Создание графических примитивов. Матрицы геометрических преобразований. Функции вспомогательных построений. Вычисление расстояний, точек пересечения, касательных, сопрягающих окружностей. Вычисления с кривыми. Геометрические преобразования.

Раздел 3. Модель графического документа

Структура графического документа. Операции с чертежом, видами и слоями. Группы элементов чертежа. Компоненты оформления чертежа. Перебор элементов чертежа.

Раздел 4. Динамические массивы. Отображение текста

Динамические массивы. Изменение параметров элементов чертежа. Использование интерфейсов (записей параметров). Интерактивное редактирование элементов. Отображение текста. Размеры.

Раздел 5. Интерактивное взаимодействие пользователя с прикладной библиотекой, долговременное хранение данных прикладных библиотек

Стандартные диалоговые окна. Отображение вариантов. Векторные слайды. Операции с фрагментами. Библиотеки фрагментов. Доступ к базам данных.

Раздел 6. Атрибуты элементов чертежа. Работа со спецификацией

Атрибуты элементов чертежа. Спецификация. Программное создание объекта спецификации. Построение позиционной выносной линии.

Раздел 7. Интерфейс прикладного программирования КОМПАС-3D

Подключение к КОМПАС-3D. Документ, содержащий 3D-модель (сборку). Иерархия интерфейсов в 3D. Эскиз. Основные 3D-операции: выдавливание, вращение, вырезание, выдавливание по сечениям. Параметризованная 3D-модель. Получение названий деталей в сборке и значений переменных модели. Изменение значений переменных и перестроение модели.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка подсистемы создания графических примитивов	4
2	2	Разработка подсистемы создания графических примитивов с применением математического интерфейса ksMathematic2D	4
3	3	Разработка подсистемы, использующей операции с чертежом, видами и слоями	2
4	3	Разработка подсистемы для работы с группами объектов и компонентами оформления чертежа	2
5	4	Разработка подсистемы с использованием динамических массивов, текста, размеров	4
6	5	Разработка интерактивной подсистемы с использованием фрагментов	4
7	6	Разработка подсистемы для работы со спецификацией	4
8	7	Разработка подсистемы построения трехмерных моделей	4
9	7	Разработка подсистемы построения трехмерных сборок	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Разработка прикладных библиотек для САПР КОМПАС-График на языке С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев [и др.]; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2021. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: IBM PC 686 (Pentium или выше) ; Microsoft Windows NT5.x (2000, XP, 7, 8, 10) ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство - ISBN 978-5-7410-2618-2.. - № гос. регистрации 0322103112.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Кидрук, М. Компас - 3D V10 на 100 % / М. Кидрук . - Санкт Петербург : Питер, 2009. - 560 с.

5.3 Периодические издания

Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017, 2020-2021, 2024.

САПР и графика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

Информационные технологии в проектировании и производстве : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2019, 2020 - 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.cals.ru - НИЦ «Прикладная Логистика».

https://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/&prcid=9&prpid=852?prcid=137&prpid=7 Система трехмерного моделирования КОМПАС–3D.

https://forum.ascon.ru/index.php?board=4.0 - форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек. Раздел «Программирование приложений».

http://isicad.ru/ru/ - сайт, концентрирующий поток новостей о САПР/PLM в России и в мире, публикующий оригинальные и приглашенные аналитические статьи, выпускающий ежемесячные обзоры рынка.

https://openedu.ru/course/mephi/mephi_pro/?session=spring_2023 Каталог курсов, МООК: «Язык программирования С++. Часть 1. Процедурное программирование».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений LibreOffice.

5.5.3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.

5.5.4 Система трехмерного моделирования в машиностроении САПР КОМПАС 3D.

5.5.5 Среда программирования Microsoft Visual Studio.

5.5.6 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для лабораторных работ и для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.