

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра систем автоматизации производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Программное и информационное обеспечение систем автоматизации»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Программное и информационное обеспечение систем автоматизации» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 8 от " 13 " марта 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры


подпись

Д.А. Проскурин

расшифровка подписи

Исполнитель:

Доцент

должность

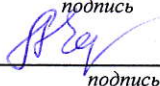

подпись

М.В. Овечкин

расшифровка подписи

Доцент

должность


подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование


личная подпись

Д.А. Проскурин

расшифровка подписи

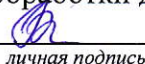
Научный руководитель магистерской программы


личная подпись

А.И. Сергеев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института


личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– изучение программного обеспечения автоматизированных систем конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств и управления технологическими процессами, широко используемых в различных предметных областях профессиональной деятельности

– приобретение магистрантами знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для построения и использования информационного обеспечения систем автоматизации технологическими процессами.

Задачи:

– получить базовые представления о целях и задачах использования программного обеспечения систем автоматизации, его роли в современном производстве;

– приобретение навыков работы в автоматизированных системах трехмерного моделирования, их связи с автоматизированными системами технологической подготовки производства и умения использовать для решения научных и инженерных задач;

– получить базовые представления о целях и задачах организации информационного обеспечения современных автоматизированных систем;

– ознакомиться со средствами автоматизации проектирования информационного обеспечения систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.1.1 Бизнес-планирование, Б1.Д.В.Э.1.2 Бизнес проекты по автоматизации и управлению, Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика, ФДТ.1 Реверсивный инжиниринг продукции*

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 разработку концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК*-4-В-1 Знает методы и средства создания программного и информационного обеспечения для разработки концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами ПК*-4-В-2 Умеет применять методы и средства создания программного и информационного обеспечения при разработке концепции автоматизированной системы управления технологическими	<u>Знать:</u> – методы и средства создания программного и информационного обеспечения для разработки концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами. <u>Уметь:</u> – применять методы и средства создания программного и информационного обеспечения при разработке концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами. <u>Владеть:</u> – навыками работы с методической,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	процессами ПК*-4-В-3 Владеет методами и средствами разработки программного и информационного обеспечения систем автоматизации	нормативной и технической документацией в области информационного и программного обеспечения систем автоматизации технологических процессов; методами и средствами разработки программного и информационного обеспечения систем автоматизации.
ПК*-6 Способен проводить подготовку предложений по повышению эффективности использования CAD-CAPP- систем в организации	ПК*-6-В-1 Знает современные CAD-CAPP - системы для подготовки предложений по повышению эффективности использования ПК*-6-В-2 Умеет применять на практике автоматизированные системы трехмерного моделирования, автоматизированные системы технологической подготовки производства ПК*-6-В-3 Владеет навыками работы в CAD-CAPP-системах и использования их для решения научных и инженерных задач	<u>Знать:</u> – программное и информационное обеспечение современных CAD-CAPP - системы для подготовки предложений по повышению эффективности использования. <u>Уметь:</u> – применять на практике автоматизированные системы трехмерного моделирования, автоматизированные системы технологической подготовки производства. <u>Владеть:</u> навыками работы в CAD-CAPP-системах и использования их для решения научных и инженерных задач.
ПК*-14 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств (ОПК-6 15.04.05)	ПК*-14-В-1 Анализирует современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств ПК*-14-В-2 Применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств ПК*-14-В-3 Разрабатывает алгоритмы и подсистемы в области автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	<u>Знать:</u> методики проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств по алгоритмам, разработанным с использованием современных цифровых систем автоматизированного проектирования. <u>Уметь:</u> разрабатывать алгоритмы и подсистемы компьютерных средств автоматизированного проектирования и применять их для подготовки производственно-технологической документации машиностроительных производств. <u>Владеть:</u> навыками подготовки и оформления по разработанным алгоритмам производственно-технологической документации машиностроительных производств компьютерными средствами систем автоматизированного проектирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180	360
Контактная работа:	20,5	21,5	42
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	24
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям)	159,5 +	158,5 +	318
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Программное обеспечение систем автоматизации технологических процессов	24		2	2	20
2	Основы программирования. Процедурное и объектно-ориентированное программирование (ООП)	58		2	6	50
3	Системы инженерных расчетов	32			2	30
4	Программное обеспечение интегрированных автоматизированных систем	32	2			30
5	Системы моделирования производственных процессов	34	2		2	30
	Итого:	180	4	4	12	160

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Понятие о базах и банках информационных данных в автоматизированных системах	46	2		4	40
7	Методы построения и управления базами	46		2	4	40

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	данных в автоматизированных системах					
8	Построение информационного обеспечения автоматизированных систем на основе баз данных	44	2		2	40
9	Автоматизация проектирования информационных систем	44		2	2	40
	Итого:	180	4	4	12	160
	Всего:	360	8	8	24	320

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Программное обеспечение систем автоматизации технологических процессов

Назначение, состав и структура программного и информационного обеспечения. Организация взаимодействия пользователя с ЭВМ. Программные средства автоматизации производства Sketchpad, DAC-1. Графические терминалы IBM-2250, БЭСМ-4, РЕТ, Apple II, Macintosh. Современные достижения в области автоматизации производства. Направления развития систем автоматизации производства. Системы программирования. Основные этапы разработки приложений, технологии разработки алгоритмов и способы реализации на языках программирования высокого уровня. Методические и нормативные документы, техническая документация в области программного обеспечения систем автоматизации технологических процессов

Раздел 2. Основы программирования. Процедурное и объектно-ориентированное программирование (ООП)

Основные элементы языка: алфавит, идентификаторы, константы, выражения, операции. Приоритеты операций. Структура программы. Определение констант и типов данных, объявление переменных.

Организация программ линейной структуры. Программирование алгоритмов разветвляющейся и циклической структуры. Одномерные, многомерные статические и динамические массивы. Подпрограммы, процедуры и функции, механизмы передачи параметров в них. Рекурсия.

Собственные типы данных. Классы и объекты: определение, поля, методы, конструкторы, деструкторы. Основные понятия ООП: инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Перегрузка методов класса, виртуальные методы.

Раздел 3. Системы инженерных расчетов

Основные понятия о САЕ-системах. История развития. Классификация, возможности, этапы работы с САЕ. Отрасли применения, опыт использования САЕ в машиностроении. Основные направления в развитии САЕ. Метод конечных элементов. Основные типы анализа конструкций. Моделирование кинематики. Аэрогидродинамические расчеты. Электростатика и электродинамика.

Раздел 4. Программное обеспечение интегрированных автоматизированных систем

Функции PDM. Электронное хранилище документов. Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов. Атрибуты и система поиска. Разграничение доступа. Интеграции различных систем автоматизации производства. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями. Коллективная работа над проектом. Отчеты и экспорт информации. Управление нормативно-справочной информацией. Передача данных в ERP-системы. Компоненты и составляющие. Систем управления жизненным циклом изделия.

Раздел 5. Системы моделирования производственных процессов

Основные понятия теории моделирования. Общая характеристика методов и средств моделирования. Математические методы моделирования. Имитационное моделирование производственных систем. Программные системы моделирования производственных процессов: AnyLogic, GPSS, Tecnomatix Plant Simulation, Delmia Quest, Autodesk Factory Design Suite.

Раздел 6. Понятие о базах и банках информационных данных в автоматизированных системах

Основные понятия баз и банков данных, информационного обеспечения. Назначение и области применения баз и банков данных в автоматизированных системах. Основные компоненты базы и банка данных. Функции и состав СУБД. Требования к банку данных. Пользователи банка данных. Архитектуры файл-сервер и клиент-сервер. Представления данных в базах данных информационных систем. Обзор современных СУБД.

Раздел 7. Методы построения и управления базами данных в автоматизированных системах

Этапы проектирования баз данных. Понятие схемы и подсхемы. Инфологическое проектирование. Требования к инфологической модели. Дatalogическое проектирование. Взаимосвязи в базе данных. Ограничения целостности данных. Построение и управление реляционными базами данных в автоматизированных системах. Структурированный язык запросов SQL. Методы и средства защиты баз данных

Раздел 8. Построение информационного обеспечения автоматизированных систем на основе баз данных

База данных – основа современных CALS/ИПИ-технологий. Принципы разработки многопользовательских информационных систем в условиях CALS/ИПИ-технологий. Информационно-управляющие системы. Информационное обеспечение систем автоматизированного конструкторского проектирования. Информационное обеспечение автоматизированных систем технологической подготовки производства. Информационное обеспечение систем управления проектными данными. Информационное обеспечение систем управления технологическими процессами. Информационное обеспечение систем управления производством. Методические и нормативные документы, техническая документация в области информационного обеспечения систем автоматизации технологических процессов.

Раздел 9. Автоматизация проектирования информационных систем

Средства автоматизации проектирования. Жизненный цикл информационной системы, принципы и методология построения ее составляющих. Типы информационных моделей. CASE-средства. Диаграммы графического представления, используемые при структурном анализе и проектировании. Применение графических прикладных программ для изображения информационных моделей автоматизированных систем.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка консольной программы с использованием структурного программирования. Основы	2
2	2	Разработка консольной программы с использованием объектно-ориентированного программирования. Классы	2
3	2	Разработка консольной программы с использованием объектно-ориентированного программирования. Наследование	2
4	2	Разработка программы с графического интерфейсом	2
5	3	Прочностной расчет	2
6	5	Разработка имитационной модели производственного участка	2
7	6-7	Разработка приложения базы данных по датчикам, используемых в автоматизированной системе управления технологическими процессами	4
8	6-7	Создание запросов с использованием SQL	4
9	8	Компоненты информационного обеспечения систем управления технологическими процессами	2
10	9	Построение диаграмм для изображения информационных моделей автоматизированных систем	2
		Итого:	24

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Разработка консольной программы с использованием структурного программирования. Базовые структуры программирования. Функции	2
2	2	Разработка консольной программы с использованием объектно-ориентированного программирования. Шаблоны проектирования	2
3	7	Проектирование баз данных	2
4	9	CASE-средства	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (1, 2 семестры)

В 1 семестре

Разработать программу для моделирования работы производственного участка:

- определить структуру участка;
- составить UML-модель участка;
- разработать структуру программного средства;
- определить входные и выходные данные;
- провести верификацию разработанной программы с существующими аналогами;
- оформить отчет.

Во 2 семестре

Разработать приложение по работе с базой данных, входящей в состав информационного обеспечения системы автоматизации технологических процессов, соответствующий теме ВКР.

Целью контрольной работы является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач по разработке информационного обеспечения системы автоматизации технологических процессов, развитие творческих способностей. Предметная область системы автоматизации технологических процессов определяется областью научного исследования.

Приложение базы данных должно содержать, как минимум, пять взаимосвязанных таблиц. Оно должно выполнять следующие функции:

- выводить заставку приложения, в котором отражаются название приложения (например, «Информационное обеспечение АСУП: подсистема оперативного управления»), фамилию, имя, отчество и номер группы разработчика приложения, а также содержать рисунок и кнопку для продолжения работы с приложением;
- иметь форму, на которой требуется выбор одного из вариантов режимов работы, перечень которых задается в виде списка (меню), например, «Работа с базой данных», «Запросы», «Отчеты», «Выход»;
- просматривать содержание таблиц базы данных на экранных формах с помощью кнопок управления для перемещения;
- редактировать базу данных с помощью соответствующих кнопок;
- осуществлять поиск данных по задаваемому выражению;
- формировать и просматривать отчет.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1. Волк, В. К. Базы данных : учебник : [16+] / В. К. Волк, В. Ю. Осеев, О. С. Черепанов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 544 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725631> (дата обращения: 28.04.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2594-0. – Текст : электронный.

5.1.2. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ = Object-Oriented Programming in C++ [Текст] / Р. Лафоре.- 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 928 с. : ил. - (Классика Computer Science). - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 796-901. - Алф. указ.: с. 902-923. - ISBN 978-5-496-00353-7.

5.1.3. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. - 463 с.

5.1.4. Сергеев, А. И. Повышение эффективности работы станочных систем: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника и 220700 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 150 с.

5.1.5. Черноусова, А. М. Создание и использование баз данных: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А. М. Черноусова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 244 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2749_20110926.pdf.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям / Л. М. Акулович, В.К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2012. - 488 с. - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-005289-2.

5.2.2. Гайдамакин, Н. А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс : учеб. пособие / Н. А. Гайдамакин. – М. : Гелиос АРВ, 2002. – 368 с. – ISBN 5-85438-035-8.

5.2.3. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР / В.Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 192 с. : ил. - (САПР от А до Я). - Слов. терминов: с. 165-190. - ISBN 978-5-94074-860-1.

5.2.4. Мельников, В.П. Информационное обеспечение систем управления : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Автоматизированные технологии и производства» / В. П. Мельников. - Москва : Академия, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-7695-6301-0.

5.2.5. Хомоненко, А. Д. Базы данных : учеб. для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев ; под ред. А. Д. Хомоненко. – 6-е изд. – СПб. : КОРОНА-Век, 2010. – 736 с.

5.2.6. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учеб. для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. – Волгоград : ИН-ФОЛИО, 2009. – 592 с.

5.2.7. Черноусова, А. М. Программное обеспечение автоматизированных систем проектирования и управления: учебное пособие / А. М. Черноусова, В. Н. Шерстобитова. – Оренбург: ОГУ, 2006. – 301 с.

5.2.8. Щелоков, С. А. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2014. -Adobe Acrobat Reader 6.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4764_20140704.pdf.

5.2.9. Шамаев, С. Ю. Имитационное моделирование гибкой производственной системы: методические указания / С. Ю. Шамаев. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 29 с.

5.2.10. Боровский, А.С. Электронный курс лекций «Автоматизация проектирования систем и средств управления» / А.С. Боровский, Ю.А. Шестопалова, А.С. Молодцова. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 803 от 03.04.2013. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=803.

5.2.11. Сергеев, А.И. Электронный курс лекций «Системы автоматизированного проектирования» / А.И. Сергеев, А.В. Фокин. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, дата регистрации: 06.12.2013, № 50201351160. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=864.

5.2.12. Сергеев, А. И. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ с использованием современных автоматизированных обучающих систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. И. Сергеев, В. Н. Шерстобитова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 248 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4784_20140715.pdf.

5.2.13. Черноусова, А.М. Мультимедийный конспект лекций «SCADA – системы» / А.М. Черноусова, С.В. Камышников, В.Н. Шерстобитова. – Зарегистрировано в УФАП ОГУ, № 207 от 30.11.2006. – Оренбург, 2006.

5.2.14. Черноусова, А.М. Электронный курс лекций «Применение CASE-средств при проектировании автоматизированных систем» / А.М. Черноусова, Н.Ю. Глинская. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 538 от 17.11.2009. – Оренбург: ОГУ, 2009. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, № 50201000863 от 01.06.2010. – М. : ВНТИЦ, 2010. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=538.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматизация в промышленности: журнал. - Москва, 2020-2026.

5.3.2 Автоматизация. Современные технологии: журнал. - Москва: Инновационное машиностроение, 2017-2019, 2024.

5.3.3 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - Москва, 2018-2024.

5.3.4 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2018-2025.

5.3.5 Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2018-2024.

5.3.6 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - Москва: Агентство «Роспечать», 2019-2026.

5.3.7 Программные продукты и системы: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2015-2017, 2020-2021, 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. АСКОН – комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM : сайт компании АСКОН. – Электрон. дан. – СПб. : АСКОН. – Режим доступа : <http://www.ascon.ru/>

5.4.2. БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, кафедра САПР. – Режим доступа : <http://bigor.bmstu.ru/>. – Загл. с экрана.

5.4.3. Все о САПР и ГИС. Комплексная автоматизация проектно-конструкторских и технологических работ. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.cad.ru>.

5.4.4. Журнал «САПР и графика». – Режим доступа: <http://www.sapr.ru/>

5.4.5. Чертовской, В. Д. Базы и банки данных: учебное пособие / В. Д. Чертовской. – Электрон. дан. – М. : Московский государственный университет печати, 2002. – Режим доступа : <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook099/01/title.htm>. – Загл. с экрана.

5.4.6. Информационные системы: сайт по информационным системам. – Электрон. дан. – [2015]. – Режим доступа: <http://unnju.narod.ru/>. – Загл. с экрана.

5.4.7. INTERFACE.RU. INTERNET & SOFTWARE COMPANY: сайт компании «Интерфейс». – Электрон. дан. – М., 2015. – Режим доступа : www.interface.ru. – Загл. с экрана.

5.4.8. isicad. Ваше окно в мир САПР. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/>.

5.4.9. RuCadCam.Ru: сайт о САПР CAD/CAM/CAE. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://rucadcam.ru/>.

5.4.10. inSAT [Электронный ресурс]: сайт компании ИнСАТ. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://masterscada.ru/>. – Загл. с экрана.

5.4.11. TRACE MODE [Электронный ресурс]: сайт компании AdAstrA Research Group, Ltd. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.tracemode.ru/>. – Загл. с экрана.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Операционная система РЕД ОС.

5.5.2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

5.5.3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.

5.5.4 Инструментальная среда разработки приложений Delphi XE5 Enterprise (Производитель: Embarcadero®).

5.5.5 Система автоматизации технологической подготовки производства ВЕРТИКАЛЬ.

5.5.6 Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D.

5.5.7 Система управления инженерными данными и жизненным циклом изделия ЛОЦМАН:PLM.

5.5.8 Средство для разработки программного обеспечения Visual Studio.

5.5.9 SCADA TRACE MODE. Доступна бесплатно после регистрации. Разработчик: компания АдАстра (Москва). Режим доступа: <https://www.tracemode.ru/>.

5.5.10 Система для АСУТП, MES, задач учета и диспетчеризации объектов промышленности, ЖКХ и зданий MasterSCADA. Разработчик: ЗАО «ИнСАТ». Режим доступа: <http://www.masterscada.ru>.

5.5.11 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\GarantClient\garant.exe](http://fileserv1\GarantClient\garant.exe).

5.5.12 <https://openedu.ru/course/spbstu/DATAM/> – «Открытое образование», Каталог курсов, Политех: «Управление данными».

5.5.13 <https://openedu.ru/course/spbu/DTBS/> – «Открытое образование», Каталог курсов, СПбГУ: «Базы данных».

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, лабораторных работ (компьютерные классы) оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории 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. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено комплектами ученической мебели, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.