



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Факультет информационных технологий
(наименование факультета/института)
Кафедра «Компьютерные технологии и системы»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»
(наименование дисциплины)

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования
(код и наименование научной специальности)

Технические науки

(наименование отрасли науки)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
(уровень образования)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования»

(наименование дисциплины)

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования

(код и наименование научной специальности)

Разработал:

Профессор кафедры «КТС»,

д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.И. Аверченков

(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «КТС»,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Л.Б. Филиппова

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Компьютерные технологии и системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«28» марта 2024 г., протокол № 7

Врио заведующего кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.В. Терехов

(И.О. Фамилия)

© Аверченков В.И., Филиппова Л.Б., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования.

Задачи:

- получение углубленных представлений о методах и моделях, используемых при моделировании; о перспективах развития в области разработки всех видов обеспечения систем автоматизации проектирования (САПР);
- формирование основных практических навыков в области применения и разработки систем автоматизации проектирования (САПР).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры и реализуется на 3 курсе в 1 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании освоения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

знать:

- методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора современных САПР для решения задач проектирования технических объектов, систем и технологических процессов производства высокотехнологичных изделий;
- этапы жизненного цикла промышленной продукции;
- классификацию автоматизированных систем;
- технологии и стандарты информационной поддержки жизненного цикла технических объектов;
- методы и алгоритмы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов производства высокотехнологичных изделий;
- архитектуру, характеристики и функциональные особенности современных САПР;
- интегрированные средства управления проектными работами и унификации прикладных протоколов информационной поддержки;

- комплекс средств САПР и виды обеспечения;
- этапы построения компьютерных моделей объекта проектирования;
- современные среды проектирования;
- структуру формализованного (информационного) описания объекта предметной области как объекта проектирования;
- технологии разработки баз данных и правил объекта проектирования;
- методы имитационного и компьютерного моделирования технических объектов и систем;
- критерии и постановки задач оптимизации при проектировании технических объектов;
- принципы разработки эффективных алгоритмов оптимального проектирования технических изделий и процессов;
- постановку задачи разработки проблемно-ориентированных программных комплексов для проектирования технических изделий и процессов;
- виды проектной и программной документации, стандарты автоматизированного проектирования;

уметь:

- решать задачи автоматизированного проектирования технических объектов с применением CAD-, CAM- CAE-систем;
- ориентироваться в стандартах информационной поддержки жизненного цикла технических объектов;
- составлять алгоритмы проектирования технологических процессов при перенастройке производства на новый вид продукции, производительность, состав сырья;
- понимать принципы работы современных САПР для решения задач проектирования и разработки технических объектов;
- составлять формализованное описание объектов предметной области как объектов проектирования, определять целевые показатели и ресурсные ограничения;
- составлять математическое описание объектов проектирования;
- применять математические методы для разработки алгоритмов имитационного моделирования технических объектов и систем для решения задач проектирования;
- разрабатывать имитационные компьютерные модели для оценки и тестирования технических, экономических, экологических характеристик технических объектов проектирования;
- применять методы и компьютерные модели обработки и формирования проектных решений;
- разрабатывать эффективные алгоритмы оптимального проектирования технических изделий и процессов;

- разрабатывать структуры программных комплексов для проектирования технических объектов;
- разрабатывать цифровые информационные модели технических объектов;
- применять аддитивные технологии для проектирования технических объектов.

владеть:

- способами комплексного решения задач автоматизированного проектирования технических объектов, систем и процессов с применением современных информационных технологий и прикладных программных средств;
- способами представления множества проектных решений технических объектов;
- навыками использования современных САПР для решения задач автоматизированного проектирования и поверочного расчета технических объектов; – навыками создания цифровых информационных моделей технических объектов;
- современной методологией компьютерного моделирования, применяемой для проектирования технических объектов и систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом программы аспирантуры	Трудоемкость, час.	
	Всего	Семестр
		7
1. Контактная работа, в том числе:	36	36
1.1. Лекции	18	18
1.2. Практические занятия,	18	18
2. Самостоятельная работа	72	72
Общая трудоемкость (з.е. 108)	108	108

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 2.

Таблица 2 – Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела (дидактические единицы)
1	Автоматизация техни- ческой подготовки производства	<p><u>Тема № 1. Основы автоматизации проектирования</u> Понятие проектирования. Принципы системного подхода. Уровни проектирования. Стадии проектирования. Методология проектирования. Модели и их параметры в САПР. Проектные процедуры. Жизненный цикл изделий. Структура САПР. PDM — управление проектными данными.</p> <p><u>Тема № 2. Функции, структура, примеры CAD/CAM систем в машиностроении</u> Типовой маршрут проектирования в MCAD. Типы САПР в области машиностроения. Структура CAD/CAM систем. Машиностроительные САПР верхнего уровня. Основные функции CAE-систем. Основные функции CAD-систем. Задачи технологического проектирования. Основные функции CAM-систем. Типовые решения в САПР технологических процессов. G-code – язык программирования устройств с ЧПУ. Математическое моделирование при автоматизированном проектировании технологических процессов. CATIA. NX. ProEngineer. Программы промышленных САПР компании Autodesk. Inventor. SolidEdge. SolidWorks. Компас-3D. T-Flex CAD. ADEM. Cimatron. ArchiCAD. DELMIA. Mastercam.</p>
2	Техническое обеспе- чение автоматизиро- ванных систем	<p><u>Тема № 1. Устройства вычислительных машин и систем. Архитектуры вычислительных машин и систем</u> Типы вычислительных машин и систем. Процессоры ЭВМ. Память ЭВМ. Системы хранения данных. Память с матричной организацией. Шины компьютера. Операции ввода-вывода. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти. Интерфейсы компьютеров с внешними устройствами. Микропроцессоры. Способы повышения производительности процессоров. Вideosистемы компьютеров. Адаптеры. Графический акселератор. Видеокарты. Чипсет. Материнская плата. Трёхмерный сканер. Обработка прерываний. Виртуальная память. Суперскалярная архитектура. Симметричный мультипроцессор. Архитектура NUMA. Массовый параллелизм. Архитектуры серверов и суперкомпьютеров. Коммутация узлов в многопроцессорных системах. Вычислительные кластеры. Интерфейс передачи сообщений MPI.</p> <p><u>Тема № 2. Каналы и линии передачи данных. Локальные сети. Сети TCP/IP.</u> Среды передачи данных. Типы каналов передачи данных. Контроль правильности передачи информации. Аналоговые каналы передачи данных. Беспроводные каналы. Проводные каналы. Цифровые каналы передачи данных. Каналы PDH. Каналы SDH. Каналы ISDN. Абонентские линии. Структура и протоколы ЛВС. Методы доступа в ЛВС. Сеть Ethernet. Сеть Token Ring. Сеть FDDI. RadioEthernet. Беспроводной доступ WiFi. Высоко-скоростные ЛВС. Оборудование локальных сетей. Виртуальная ЛВС. Адресация в TCP/IP. Порты TCP и UDP. Маршрутизация.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела (дидактические единицы)
		<p>Протокол TCP. Маршрутизатор. Протоколы управления в стеке TCP/IP. Протоколы ARP, IGP, EGP, RSVP в стеке TCP/IP. Взаимодействие процессов в сетях TCP/IP. Протокол IP. Протокол IPv. Протокол UDP.</p>
3	Геометрическое моделирование и машинная графика	<p><u>Тема № 1. Геометрическое моделирование и машинная графика в САПР.</u></p> <p>Типы геометрических моделей. Методы и алгоритмы компьютерной графики. Программы компьютерной графики. Векторная графика. Построение геометрических моделей. Поверхностные модели. Графическое ядро. Графический процессор. Графический конвейер. Характеристики графических процессоров. Шейдеры. Геометрические шейдеры. Программирование шейдеров. Унифицированный графический процессор. Примеры графических процессоров</p>
4	Программное обеспечение САПР	<p><u>Тема № 1. Стандарты, поддерживающие создание информационных систем.</u></p> <p>Введение в использование стандартов разработки интерфейсов пользователей с операционной средой. Модель зрелости процесса разработки ПО (CMM). Стандарт оценки программных процессов (SPICE). Стандарты, регламентирующие интерфейсы приложений с операционной средой. Стандарты, обеспечивающие интерфейсы пользователей с операционной средой. Модели графического пользовательского интерфейса. Система международных стандартов графических пользовательских интерфейсов. Задачи стандартов, регламентирующих взаимодействие пользователей с данными. Стандарты, определяющие построение сетевых, реляционных и распределенных файловых систем и баз данных. Стандарты, регламентирующие административное управление в информационных системах. Стандарты, регламентирующие тестирование компонентов программных средств. Стандарты, регламентирующие тестирование и аттестацию в информационных системах. Стандарты, регламентирующие сопровождение и управление конфигурацией сложных программных средств. Стандарты, непосредственно регламентирующие конфигурационное управление программными средствами. Стандарты, регламентирующие документирование программных средств и баз данных. Стандарты, регламентирующие документирование программ и данных.</p> <p><u>Тема № 2. Структуры и алгоритмы обработки и анализа данных.</u></p> <p>Бинарные Деревья. Понятие бинарного дерева. Базовый класс бинарных деревьев. Этапы обработки бинарных деревьев. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев. Динамическая реализация бинарных деревьев. Производный класс бинарных деревьев. Очередь. Организация очередей данных. Алгоритм кругового обслуживания. Стек. Стековая организация данных. Стековый алгоритм анализа расстановки скобок. Графы. Графы как абстрактные типы данных. Понятие корневого дерева. Сортировка. Постановка задачи методов сортировки. Быстрая сортировка.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела (дидактические единицы)
		Поразрядная сортировка. Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка пузырьком. Шейкерная сортировка. Сортировка слиянием. Сортировка методом простого двухпутевого слияния. Сортировка Шелла. Древовидная сортировка. Принцип двухстековой сортировки. Хеширование. Хеш-функции. Поиск. Постановка задачи алгоритмов поиск. Алгоритм быстрого поиска. Алгоритм поиска по бинарному дереву. Последовательный поиск. Двоичный (бинарный) поиск. Поиск по бинарному дереву. Интерполяционный поиск. Поиск с использованием индексации по ключам. Списки. Двусвязные списки.
5	Лингвистическое обеспечение САПР	<p><u>Тема № 1. Формальные языки, грамматики и автоматы.</u> Трансляторы, интерпретаторы и компиляторы. Стадии работы компилятора. Определение формальной грамматики и языка. Типы формальных языков и грамматик. Классификация по Хомскому. Вывод в КС-грамматиках и правила построения дерева вывода. Синтаксический разбор. Левый и правый выводы. Неоднозначные и эквивалентные грамматики. Способы задания схем грамматик. Форма Наура-Бэкуса. Итерационная форма. Синтаксические диаграммы. Приведенные грамматики. Непроизводящие символы. Недостижимые символы. Беспольные символы. Исключение леворекурсивных правил. Исключение цепных правил. Преобразование неукорачивающих грамматик. Магазинные автоматы. Представление арифметических, алгебраических и логических выражений в виде польской записи.</p> <p><u>Тема № 2. Автоматизированное проектирование лексических и синтаксических анализаторов.</u> Генератор лексических анализаторов. Регулярные выражения. Элементы регулярных выражений. Конкатенация литералов. Экранирование метасимволов. Коды символов и литеральные константы. Якорные метасимволы. Выбор альтернатив. Классы символов. Квантификаторы. Обработка контекста. Группировка и ограничение регулярных фрагментов. Структурный анализ регулярных выражений. Нерегулярные множества. Конечные автоматы регулярных выражений. Структура файла спецификации лексем. Секция описаний. Спецификация правил. Элементарные действия правил. Блоки действий. Встроенные переменные действий. Стандартные функции действий. Операторы действий. Неоднозначные правила. Функциональная реализация правил. Секция подпрограмм. Обработка спецификаций лексем. Генератор синтаксических анализаторов. Спецификации. Действия. Лексический анализ. Как работает построитель. Неоднозначности и конфликты. Предшествование. Обработка ошибок. Среда выполнения YACC. Подготовка спецификаций. Описание входного синтаксиса.</p>
6	Математическое обеспечение анализа проектных решений	<p><u>Тема № 1. Математическое обеспечение анализа проектных решений.</u> Требования к математическим моделям и методам в САПР. Фазовые переменные, компонентные и топологические уравнения. Основные понятия теории графов. Представление топологиче-</p>

№ п/п	Наименование раздела дисципли- ны	Содержание раздела (дидактические единицы)
		ских уравнений. Особенности эквивалентных схем механических объектов. Методы формирования математических моделей на макроуровне. Выбор методов анализа во временной области. Алгоритм численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Анализ в частотной области. Многовариантный анализ. Организация вычислительного процесса в универсальных программах анализа на макроуровне. Математические модели для анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне. Метод конечных элементов для анализа механической прочности. Моделирование аналоговых устройств на функциональном уровне. Математические модели дискретных устройств. Методы логического моделирования. Системы массового обслуживания. Аналитические модели СМО. Уравнения Колмогорова. Пример аналитической модели. Модель многоканальной СМО с отказами. Принципы имитационного моделирования. Событийный метод моделирования. Краткое описание языка GPSS. Сети Петри. Анализ сетей Петри.
7	Математическое обеспечение синтеза проектных решений	<u>Тема № 1. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.</u> Критерии оптимальности. Задачи оптимизации с учетом допусков. Классификация методов математического программирования. Методы одномерной оптимизации. Методы безусловной оптимизации. Необходимые условия экстремума. Методы поиска условных экстремумов. Подходы к решению задач структурного синтеза. Морфологические таблицы. Альтернативные графы. Интеллектуальные системы. Исчисления. Планирование процессов и распределение ресурсов. Метод ветвей и границ. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами. Методы распространения ограничений. Эволюционные методы. Простой генетический алгоритм. Кроссовер. Метод комбинирования эвристик. Примеры применения генетических методов.
8	Информационное обеспечение САПР	<u>Тема № 1. Проектирование баз и хранилищ данных в САПР.</u> Понятие о базах и банках данных. Модели БД. ER-модель. Информатическое проектирование. Распределенные базы данных. Базы данных сверхбольшого объема. Хранилище данных. Витрина данных. Пространства данных. <u>Тема № 2. Физическая организация баз данных. Реляционные базы данных.</u> Хеш-функция. Файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных. Индексные файлы. Инвертированные списки. Бесфайловая организация БД. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление. Функциональные зависимости отношений. Нормализация. Оперативная обработка транзакций.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий представлена в таблице 3.

Таблица 3 -Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Автоматизация технической подготовки производства	13	2	2	9
2.	Техническое обеспечение автоматизированных систем	13	2	2	9
3.	Геометрическое моделирование и машинная графика	15	3	3	9
4.	Программное обеспечение САПР	15	3	3	9
5.	Лингвистическое обеспечение САПР	13	2	2	9
6.	Математическое обеспечение анализа проектных решений	13	2	2	9
7.	Математическое обеспечение синтеза проектных решений	13	2	2	9
8.	Информационное обеспечение САПР	13	2	2	9
	Всего часов	108	18	18	72

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и содержание лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Автоматизация технической подготовки производства	2
2	2	Техническое обеспечение автоматизированных систем	2
3	3	Геометрическое моделирование и машинная графика	3
4	4	Программное обеспечение САПР	3
5	5	Лингвистическое обеспечение САПР	2
6	6	Математическое обеспечение анализа проектных решений	2
7	7	Математическое обеспечение синтеза проектных решений	2
8	8	Информационное обеспечение САПР	2
Итого			18

5.4. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	1	Автоматизация технической подготовки производства	2
2	2	Техническое обеспечение автоматизированных систем	2
3	3	Геометрическое моделирование и машинная графика	3
4	4	Программное обеспечение САПР	3
5	5	Лингвистическое обеспечение САПР	2
6	6	Математическое обеспечение анализа проектных решений	2
7	7	Математическое обеспечение синтеза проектных решений	2
8	8	Информационное обеспечение САПР	2
Итого			18

5.5. Самостоятельная работа аспиранта

Виды самостоятельной работы аспиранта представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы
1.	1-8	Работа с основной, дополнительной и справочной литературой
2.	1-8	Подготовка к практическим занятиям. Работа с основной, дополнительной и справочной литературой. Повторение лекций.
3.	1-8	Самостоятельное изучение теоретического материала. Работа с основной, дополнительной и справочной литературой. Работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
4.	1-8	Подготовка к кандидатскому экзамену

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Виды образовательных технологий
Лекции	Мультимедиа-лекция Проблемная лекция Лекция с разбором конкретных ситуаций Лекция-обсуждение

Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач.
Самостоятельная работа	Индивидуальные исследования Технология индивидуализации обучения
Текущий контроль	Технология оценивания качества знаний на основе балльной оценки. Опрос по тематическим блокам дисциплины.

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- материалы для текущего контроля успеваемости аспирантов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Князева Н.В. Информационное обеспечение систем автоматизации проектирования : учебно-методическое пособие / Князева Н.В.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 47 с. — ISBN 978-5-7264-2191-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101792.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-4497-1873-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127572.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Скворцов С.В. Алгоритмы и программные средства имитационного моделирования систем : учебное пособие / Скворцов С.В., Хрюкин В.И.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134847.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Глебов, М.В. Кангин, Т.В. Рябикина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 251 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62064.html>

3. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Беляев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2022.— 175 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>

4. Насад, Т. Г. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Т. Г. Насад, А. А. Игнатъев, И. П. Насад. — Саратов : Саратовский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3476-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122638.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Алтынбаев Р.Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Б. Алтынбаев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 191 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61414.html>

7.

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
2. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных

ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

4. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

6. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).

7. Сайт ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения имеется следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты рефератов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;

- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета и кандидатского экзамена;

компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы аспирантов.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие

помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
 - 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);
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
 - обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические рекомендации для преподавателей

При чтении лекций должна решаться задача доступного изложения всех материалов по данной дисциплине согласно рабочей программе.

Главной задачей каждой лекции и практического занятия является раскрытие тематики и увязка с практическим применением.

При чтении лекций и проведении практических занятий целесообразно использовать опорные конспекты (систему слайдов с наглядными изображениями и тезисами лекций).

11.2. Методические рекомендации для обучающихся.

Подготовку по дисциплине «Управление в организационных системах» можно разбить на несколько этапов:

- работа с литературой;
- подготовка к кандидатскому экзамену.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы аспирантов. Результаты текущего контроля являются допуском к промежуточной аттестации.

Шкала оценивания

Уровень освоения аспирантом учебного материала определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели и критерии оценивания текущих результатов освоения дисциплины

Оценку «отлично» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, изучивший основную и знакомый с дополнительной литературой.

Оценку «хорошо» заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные учебной программой задания, изучивший основную литературу.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает аспирант, обнаруживший знание основного учебного материала в полном объеме, необходимом для подготовки к сдаче кандидатского экзамена, выполнивший предусмотренные учебной программой задания, знакомый с основной литературой.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий.

12.2. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости

12.2.1. Вопросы для текущего контроля успеваемости

1. Понятие проектирования. Принципы системного подхода.
2. Уровни проектирования. Стадии проектирования. Методология проектирования.
3. Модели и их параметры в САПР. Проектные процедуры. Жизненный цикл изделий.
4. Структура САПР. PDM — управление проектными данными.
5. Типовой маршрут проектирования в MCAD. Типы САПР в области машиностроения.
6. Структура CAD/CAM систем. Машиностроительные САПР верхнего уровня.
7. Основные функции CAE-систем. Основные функции CAD-систем.
8. Задачи технологического проектирования. Основные функции CAM-систем.
9. Типовые решения в САПР технологических процессов.
10. G-code – язык программирования устройств с ЧПУ.
11. Математическое моделирование при автоматизированном проектировании технологических процессов.
12. CATIA. NX. ProEngineer.
13. Программы промышленных САПР компании Autodesk. Inventor. SolidEdge. SolidWorks. Компас-3D. T-Flex CAD. ADEM. Cimatron. ArchiCAD. DELMIA. Mastercam.
14. Типы вычислительных машин и систем. Процессоры ЭВМ. Память ЭВМ. Системы хранения данных.
15. Память с матричной организацией. Шины компьютера. Операции ввода-вывода.
16. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти. Интерфейсы компьютеров с внешними устройствами.
17. Микропроцессоры. Способы повышения производительности процессоров.
18. Видеосистемы компьютеров. Адаптеры. Графический акселератор. Видеокарты.
19. Чипсет. Материнская плата. Трёхмерный сканер. Обработка прерываний. Виртуальная память.
20. Суперскалярная архитектура. Симметричный мультипроцессор. Архитектура NUMA.
21. Массовый параллелизм. Архитектуры серверов и суперкомпьютеров.
22. Коммутация узлов в многопроцессорных системах. Вычислительные кластеры. Интерфейс передачи сообщений MPI.
23. Типы геометрических моделей. Методы и алгоритмы компьютерной графики.
24. Программы компьютерной графики. Векторная графика.
25. Построение геометрических моделей. Поверхностные модели. Графическое ядро.

26. Стандарты, регламентирующие интерфейсы приложений с операционной средой. Стандарты, обеспечивающие интерфейсы пользователей с операционной средой.
27. Модели графического пользовательского интерфейса.
28. Генератор лексических анализаторов.
29. Регулярные выражения. Элементы регулярных выражений. Конкатенация литералов.
30. Экранирование метасимволов. Коды символов и литеральные константы.
31. Критерии оптимальности. Задачи оптимизации с учетом допусков.
32. Классификация методов математического программирования.
33. Методы одномерной оптимизации. Методы безусловной оптимизации.
34. Необходимые условия экстремума. Методы поиска условных экстремумов.
35. Модели БД. ER-модель. Инфологическое проектирование.
36. Распределенные базы данных. Базы данных сверхбольшого объема.
37. Хранилище данных. Витрина данных. Пространства данных.
38. Хеш-функция.
39. Файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных.
40. Индексные файлы. Инвертированные списки. Бесфайловая организация БД.
41. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.
42. Функциональные зависимости отношений. Нормализация. Оперативная обработка транзакций.