



**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**

\_\_\_\_\_ **В.А. Шкаберин**

**«22» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Интеллектуальные подсистемы САПР»**

*(наименование дисциплины)*

**09.03.02 - Информационные системы и технологии**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Системы автоматизированного проектирования**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Интеллектуальные подсистемы САПР»

(наименование дисциплины)

09.03.02 - Информационные системы и технологии

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Доцент каф. «КТС», к.т.н., доц.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Шкаберин

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Компьютерные технологии и системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г., протокол №\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Компьютерные технологии и системы »

(наименование выпускающей кафедры)

Д.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Аверченков А.В.

(И.О. Фамилия)

© Шкаберин В.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	9
5.4. Практические занятия .....	10
5.5. Самостоятельная работа обучающихся .....	12
5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	14
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	16
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	16
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	17
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	19
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	22
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	24
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	26
12.5. Характеристика результатов обучения .....	26
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	27

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Дисциплина «Интеллектуальные подсистемы САПР» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Учебная дисциплина «Интеллектуальные подсистемы САПР» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся профессиональных компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования».

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** освоения дисциплины – формирование у обучающихся основополагающих знаний, умений и практических навыков по планированию разработки, адаптации и применению интеллектуальных модулей и подсистем САПР для автоматизации конструкторского и технологического проектирования в условиях современного машиностроительного производства.

**Задачи** дисциплины:

- изучение теоретических основ представления знаний и технологий работы в современных интеллектуальных модулях и подсистемах САПР;
- формирование умений и практических навыков планирования разработки, настройки и использования интеллектуальных модулей и подсистем интеллектуальных САПР для решения практических задач автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятности и математическая статистика», «Автоматизация подготовки производства наукоемких изделий», «Методы принятия решений», «CALS-технологии».

Параллельно изучаются дисциплины: «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования».

Результаты освоения дисциплины «Интеллектуальные подсистемы САПР» могут использоваться при выполнении обучающимися выпускной квалификационной работы.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся ком-

петенций ПК-1, представленных в таблице 1.

*Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины*

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК 1.1. Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями	знать теоретические основы представления знаний в интеллектуальных подсистемах САПР	уметь применять модели представления знаний и принципы разработки интеллектуальных подсистем САПР для решения практических задач	владеть навыками планирования разработки интеллектуальных подсистем САПР.
	ПК.1.2. Проектирование и дизайн ИС	знать основы проектирования интеллектуальных подсистем САПР	уметь применять основы проектирования интеллектуальных подсистем САПР для автоматизации конструкторско-технологических задач	владеть навыками проектирования и применения интеллектуальных подсистем САПР для автоматизации конструкторско-технологических задач
	ПК 1.3. Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика	знать принципы интеграции интеллектуальных подсистем САПР с другими автоматизированными системами (АС) предприятия	уметь использовать принципы открытости интеллектуальных подсистем САПР для их интеграции с другими АС предприятия	владеть навыками интеграции интеллектуальных подсистем САПР с другими АС предприятия для решения задач автоматизации конструкторско-технологического проектирования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.	
	Всего	Семестр
		7
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками,</b> в том числе:	<b>40</b>	<b>40</b>
1.1. Лекции	16	16
1.2. Лабораторные работы, в том числе в форме практической подготовки		
1.3. Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки	24	24
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>77</b>	<b>77</b>
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,</b> в том числе:	<b>27</b>	<b>27</b>
3.1. Экзамен		
3.2. Зачет	+	+
3.3. Зачет с оценкой		
3.4. Курсовой проект (контроль)		
3.5. Курсовая работа (контроль)		
<b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.		1		2	7
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.		1			7
Тема 3. Продукционная модель представления знаний.		2		4	9
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.		2		4	8
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.		2		2	8
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.		2			8

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные системы.		2		4	10
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.		2		4	10
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.		2		4	10
<b>Итого</b>	<b>117</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>77</b>

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК 1
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.	+
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.	+
Тема 3. Продукционная модель представления знаний.	+
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.	+
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.	+
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.	+
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные системы.	+
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.	+
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	+



### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.	Введение. Общие сведения о дисциплине. Краткая история развития искусственного интеллекта: нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика». Предмет исследования и основные понятия в области искусственного интеллекта. Основные современные направления исследований в области искусственного интеллекта.	1
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.	Понятие данных. Определение знаний. Отличие данных от знаний. Основные свойства знаний. Классификация знаний. Основные модели представления знаний.	1
Тема 3. Продукционная модель представления знаний.	Структура правила-продукции. Классификация ядер продукции. Системы продукций. Управление системой продукций. Вывод на продукционной базе знаний. Преимущества и недостатки продукционной системы. Программные средства, реализующие продукционный подход.	2
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.	Возникновение термина «фрейм». Классификация фреймов. Конкретизация фрейма. Заполнение слотов. Преимущества фреймовой модели. Программные средства, реализующие фреймовый подход.	2
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.	Определение и структура сетевых моделей представления знаний. Классификация сетевых моделей. Определение семантической сети. История возникновения. Понятия и отношения семантической сети. Классификация семантических сетей. Языки представления и экспертные системы на семантических сетях. Преимущества и недостатки сетевых моделей представления знаний.	2
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.	Определение формальной системы. Основные термины. Определение и структура логической модели. Дедуктивный и индуктивный механизмы рассуждений. Определение высказывания, исчисления высказываний. Исчисление высказываний как формальная система. Интерпретация и свойства высказываний. Логическое следствие. Нормальные формы в логике высказываний: ДНФ, СДНФ, КНФ. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций.	2
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные си-	Типовая архитектура систем, основанных на знаниях (СОЗ). Классификация и области применения СОЗ. Экспертные системы как типовой	2

Наименование темы дисциплины	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
стемы.	представитель СОЗ. Методы инженерии знаний: извлечение знаний, приобретение знаний, представление знаний, манипулирование знаниями. Технология проектирования и разработки ЭС. Инструментальные средства разработки СОЗ. Примеры промышленных разработок СОЗ.	
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.	Нечеткая логика. Эволюционное моделирование. Генетический алгоритм. Искусственные нейронные сети.	2
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	Система автоматизации технологической подготовки производства TechCARD. Предназначенная для компьютеризации знаний инструментальная среда Sprut ExPro.	2
<b>Итого</b>	—	<b>16</b>

#### 5.4. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

*Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий*

Наименование темы (раздела) дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.	Анализ современных направлений исследований в области искусственного интеллекта	Выбор нескольких современных направлений исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о выбранных направлениях исследований в области ИИ. Формирование и защита отчета по практической работе.	2
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.			
Тема 3. Продукционная модель пред-	Изучение свойств и способов практическо-	Изучение краткой теоретической информации об основ-	4

Наименование темы (раздела) дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
ставления знаний.	го применения продукционных моделей представления знаний.	ных свойствах продукционной модели представления знаний. Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении продукционных моделей представления знаний для решения технических задач, в том числе в интеллектуальных подсистемах САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.	Изучение свойств и способов практического применения фреймовых моделей представления знаний.	Изучение краткой теоретической информации об основных свойствах фреймовой модели представления знаний. Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении фреймовых моделей представления знаний для решения технических задач, в том числе в интеллектуальных подсистемах САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	4
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.	Изучение свойств и способов практического применения сетевых моделей представления знаний.	Изучение краткой теоретической информации об основных свойствах сетевых моделей представления знаний. Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении фреймовых моделей представления знаний для решения технических задач, в том числе в интеллектуальных подсистемах САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	2
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.			
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные си-	Изучение свойств и способов практического применения экспертных систем для	Изучение краткой теоретической информации об основных свойствах и характеристиках экспертных систем.	4

Наименование темы (раздела) дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
темы.	решения технических задач.	Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении экспертных систем для решения технических задач, в том числе в интеллектуальных подсистемах САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.	Изучение свойств и способов практического применения «мягких» вычислений для решения технических задач.	Изучение краткой теоретической информации об основных свойствах и характеристиках «мягких вычислений». Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении «мягких» вычислений для решения технических задач, в том числе в интеллектуальных подсистемах САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	4
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	Изучение промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	Изучение краткой теоретической информации о структуре, методах построения и основных свойствах интеллектуальных подсистем САПР. Поиск в сети Интернет, изучение и анализ информации о практическом применении интеллектуальных подсистем САПР. Формирование и защита отчета по практической работе.	4
<b>ИТОГО</b>	-	-	<b>24</b>

### 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.	Примеры перспективных направлений развития искусственного интеллекта в России и за рубежом.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.	
Тема 3. Продукционная модель представления знаний.	Примеры применения продукционных моделей представления знаний в современных информационных системах.
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.	Примеры применения фреймовых моделей представления знаний в современных информационных системах для решения технических задач.
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.	Примеры применения сетевых моделей представления знаний в современных информационных системах для решения технических задач.
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.	
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные системы.	Примеры применения современных экспертных систем для задач автоматизации проектирования.
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.	Примеры применения принципов нечеткой логики в системах управления техническими объектами. Примеры применения генетических алгоритмов для решения технических задач.
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	Примеры применения интеллектуальных подсистем САПР для решения задач проектирования.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

*Таблица 8 – Виды самостоятельной работы*

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Введение. Основные понятия и направления исследований в области искусственного интеллекта.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 2. Данные и знания. Классификация моделей представления знаний.	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 3. Продукционная модель представления знаний.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 4. Фреймовая модель представления знаний.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 5. Сетевая модель представления знаний.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 6. Логическая модель представления знаний. Логика высказываний.	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 7. Информационные системы, основанные на знаниях. Экспертные системы.	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 8. «Мягкие» вычисления как методологическая основа построения интеллектуальных систем нового поколения.	Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 9. Структура, разновидности и методы построения интеллектуальных подсистем САПР. Примеры промышленных интеллектуальных подсистем САПР, способов их реализации и практического применения.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

## 5.6. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Лабораторные работы	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Лабораторные работы	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование. Деловая игра.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение лабораторной работы. Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к зачету.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет (в устной или письменной форме).

## **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 и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Интеллектуальные подсистемы САПР» (автор Шкаберин В.А.) для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

В учебно-методическое обеспечение включены методические указания для выполнения лабораторных работ.

Методические указания разработаны в соответствии с тематикой дисциплины и учебным планом.



## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Игнатъев, А. А. Интеллектуальные системы и технологии в машино- и приборостроении : учебное пособие / А. А. Игнатъев, А. А. Казинский, С. А. Игнатъев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3500-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124348.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/124348>

2. 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

3. Белов, П. С. САПР технологических процессов : учебное пособие / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-4497-1326-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109748.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В. В. Алексеев, М. А. Ивановский, А. И. Елисеев [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123026.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Казаков, П.В. Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / П. В. Казаков, В. А. Шкаберин. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2007. - 195 с.

### ***б) дополнительная литература***

1. Соколов, М. В. Интеллектуальная система автоматизированного проектирования процессов резания при токарной обработке материалов : монография / М. В. Соколов, К. А. Алтунин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 260 с. — ISBN 978-5-9729-0513-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98412.html>. — Режим доступа: для авторизир. поль-

зователей

2. Мокрозуб, В. Г. Элементы интеллектуальной автоматизированной системы разработки технологии изготовления зубчатых колёс : учебное пособие / В. Г. Мокрозуб, В. А. Немтинов, С. Я. Егоров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8265-2419-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123051.html> (дата обращения: 20.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Берджесс, Э. Искусственный интеллект — для вашего бизнеса: руководство по оценке и применению / Э. Берджесс ; В. пер.Скворцов ; под редакцией В. Иванченко. — Москва : Интеллектуальная Литература, 2021. — 232 с. — ISBN 9-785-907274-81-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124598.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98392.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Акимова, О. Ю. Интеллектуальные системы : практикум / О. Ю. Акимова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 36 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106711.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Яцало, Б. И. Нечеткие интеллектуальные системы : конспект лекций. Учебное пособие / Б. И. Яцало. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7262-2713-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116409.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

***б) справочная литература***

1. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Термины и определения.
2. ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.
3. ГОСТ 2.052-2006. Электронная модель изделия. Общие положения.
4. ГОСТ 2.611-2011. Единая система конструкторской документации. Электронный каталог изделий. Общие положения.
5. ГОСТ 2.511-2011. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения.
6. ГОСТ 2.601-2206. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.
7. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

**8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт научной библиотеки БГТУ - Режим доступа: <https://libri.tu-bryansk.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» - Режим доступа: <https://grebennikon.ru>
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам - Режим доступа: <http://window.edu.ru>
6. Национальная электронная библиотека - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
7. Официальный сайт компании «АСКОН» - Режим доступа: [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru)
8. Официальный сайт компании «Интермех» - Режим доступа: [www.intermech.ru](http://www.intermech.ru)
9. Официальный сайт компании «СПРУТ-Технология» - Режим доступа: <https://www.sprut.ru>

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

- Операционная система класса Microsoft Windows.
- Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- Автоматизированная система Deductor Studio.
- САПР ТП с интеллектуальным модулем (TechCard, Вертикаль или аналоги).

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения практических работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном / лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

### **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 трудно-

стей 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, прочитывать 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 МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

*Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины*

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

*Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины*

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК 1.1. Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-9) 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-9).	Вопросы к зачету, приведенные в фонде оценочных средств по дисциплине.
ПК 1.2. Проектирование и дизайн ИС	1. Устные экспресс-опросы. (темы 7-9). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 7-9).	Вопросы к зачету, приведенные в фонде оценочных средств по дисциплине.
ПК 1.3. Разработка технологий интеграции ИС с существующими ИС заказчика	1. Устные экспресс-опросы. (темы 7-9). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 7-9).	Вопросы к зачету, приведенные в фонде оценочных средств по дисциплине.

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более чем 90% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при



решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

*Таблица 13 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся*

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хоро-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	по ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачет) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

*Таблица 14 – Характеристика результатов обучения по дисциплине*

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
Не зачтено (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к како-

Оценка	Характеристика результатов обучения
	му-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Интеллектуальные подсистемы САПР», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Интеллектуальные подсистемы САПР».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие,

ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.