



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

**Механико-технологический факультет**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Автоматизированные технологические системы»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2023г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Компьютерные технологии в управлении производственно-  
технологическими системами»**

*(наименование дисциплины)*

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Стандартизация и метрологическое обеспечение производства**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**Бакалавр**

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

**Очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Компьютерные технологии в управлении производственно-  
технологическими системами»

(наименование дисциплины)

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Стандартизация и метрологическое обеспечение производства

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доц. кафедры «АТС», к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.В.Степошина

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Автоматизированные технологические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«01» марта 2023 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Хандожко

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Управление качеством, стандартизация и метрология»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Чистоклетов Н.Ю.

(И.О. Фамилия)

© Степошина С.В., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## 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.....	7
5.3. Лекции .....	8
5.4. Лабораторные работы .....	9
5.5. Практические занятия .....	11
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	12
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	18
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	20
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.....	21

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	22
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	22
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	26
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	26
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	27
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	30
12.5. Характеристика результатов обучения .....	30
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	31
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	31

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – выработка у студентов навыков практического применения современных компьютерных технологий при проектировании и управлении в сфере своей профессиональной деятельности.

**Задачи** дисциплины:

- ознакомление с современными тенденциями развития информационных технологий;
- ознакомление с принципами работы современных информационных технологий и их использованием для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 2 курсе(-ах) в 3 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Информатика».

Параллельно изучаются дисциплины: «Системы искусственного интеллекта», «Менеджмент безопасности труда».

Базируются на изучении дисциплины: «Управление техносферной безопасностью», «Программное обеспечение информационных измерительных систем», «Управление процессами».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-9, 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
ОПК-9. Способен	ОПК-9.1. Имеет представление о	принцип	применя	навыками

понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	принципах работы современных информационных технологий. ОПК-9.2. Использует информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-9.3. Имеет навыки решения профессиональных задач с применением информационных технологий.	ы работы современных информационных технологий.	ть информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	решения профессиональных задач с применением информационных технологий.
--	--	---	--	---

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц(ы) (216 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

[illegible]

## 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
<b>Раздел 1. Основные определения</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>23</b>
Тема 1. Понятие жизненного цикла продукции. Компьютерные технологии, применяемые на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. Уровни управления машиностроительным предприятием. Понятие CALS-технологий. Основное содержание концепции CALS.	12	2			10
Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	19	2	4		13
<b>Раздел 2. CAD/CAM/CAE/ CAPP-системы.</b>	<b>119</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>65</b>
Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	27	2	8	4	13
Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	31	2	8	8	13
Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	23	2	4	4	13

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 6. CAE системы для инженерных расчетов (основные функции CAE-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, аэрогидродинамические расчеты). Примеры CAE-систем.	19	2	4		13
Тема 7. Возможности CAPP- систем для технологической подготовки производства. Примеры CAPP-систем.	19	2	4		13
<b>Раздел 3. RP-технологии</b>	<b>12</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.	12	2			10
<b>Итого</b>	<b>162</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>98</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
	ОПК-9
<b>Раздел 1. Основные определения</b>	+
Тема 1. Понятие жизненного цикла продукции. Компьютерные технологии, применяемые на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. Уровни управления машиностроительным предприятием. Понятие CALS-технологий. Основное содержание концепции CALS.	+
Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	+
<b>Раздел 2. CAD/CAM/CAE/ CAPP-системы.</b>	+
Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	+
Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	+
Тема 5. CAM-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	+
Тема 6. CAE системы для инженерных расчетов (основные функции CAE-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов,	+

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ОПК-9
аэрогидродинамические расчеты). Примеры CAE-систем.	
Тема 7. Возможности CAPP- систем для технологической подготовки производства. Примеры CAPP-систем.	+
<b>Раздел 3. RP-технологии</b>	+
Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.	+

### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные определения</b>	Тема 1. Понятие жизненного цикла продукции. Компьютерные технологии, применяемые на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. Уровни управления машиностроительным предприятием. Понятие CALS-технологий. Основное содержание концепции CALS.	1. Этапы жизненного цикла продукции. 2. Классификация компьютерных технологий, применяемых на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. 3. Уровни управления машиностроительным предприятием. 4. Понятие CALS-технологий.	2
	Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	1. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. 2. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. 3. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	2
<b>Раздел 2. CAD/CAM/CAE/CAPP-системы</b>	Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы	1. Отечественные MCAD-системы 2. Зарубежные MCAD-системы 3. Отечественные ECAD-	2

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	системы 4. Зарубежные ECAD-системы 5. Отечественные CAE - системы 6. Зарубежные CAE -системы 7. CAPP-системы	
	Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	1. Определение и основные задачи компьютерной графики. Области применения. 2. Растровая графика. Векторная графика. Форматы графических файлов. 3. Трехмерное геометрическое моделирование и 3D-графика в САПР(применение 3D моделей в САПР, виды поверхностных моделей, твердотельное моделирование, виды твердотельных моделей, аффинные преобразования 2D/3D-объектов в САПР 4. Интерфейс и настройки Компас-3D. Создание чертежей в Компас-3D.	2
	Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	1. Возможности САМ-системы (основные САМ-системы, которые используются на российских предприятиях) 2. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, Виды обработки, G-коды, примеры ПО- Sprut CAM	2
	Тема 6. CAE системы для инженерных расчетов (основные функции CAE-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, аэрогидродинамические расчеты). Примеры CAE-систем.	1. Основные возможности CAE-систем, моделирование кинематики 2. метод конечных элементов 3. программное обеспечение CAE от российских и зарубежных разработчиков, Универсальный механизм (UM))	2
	Тема 7. Возможности CAPP- систем для технологической подготовки производства. Примеры CAPP-систем.	1. Возможности CAPP – систем 2. разработка ТП в CAPP ВЕРТИКАЛЬ, формирование комплекта технологической документации в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	2

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 3. RP-технологии</b>	Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.	1. Технологии быстрого прототипирования (RP-технологии) и аддитивные технологии, быстрое прототипирование и 3D печать, технологии 3D печати, используемые материалы, аддитивные технологии 2. Технологии 3D-печати в зависимости от типа прототипирующего материала и способов его нанесения: лазерная стереолитография (SLA); технологии лазерного спекания и лазерной плавки (SLS, DMLS и SLM); LOM – технология; FDM – технология	2
<b>Итого</b>	–	–	<b>16</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены / не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека- оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	1. Создание проекта в SCADA–системе TRACE MODE	4
Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных	2. Проектирование чертежа детали Шаблон в Компас-3D	2
	3. Проектирование чертежа детали Ось в Компас-3D	4
	4. Моделирование листовых деталей в Компас-3D	2

CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	5. Построение параметрических изображений в Компас-график	4
Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	6. 3D-моделирование в Компас-3D	4
	7. 3D-моделирование сборок в Компас-3D	4
Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	8. Разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе SPRUT	4
Тема 7. Возможности САПР- систем для технологической подготовки производства. Примеры САПР-систем.	9. Проектирование технологического процесса механической обработки детали в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	4
<b>Итого</b>	–	<b>32</b>

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные определения</b>	1. Практическое применение электронных таблиц Microsoft Excel	1. Интерфейс Microsoft Excel 2. Ввод формул и функций в Microsoft Excel 3. Диаграммы в Microsoft Excel 4. Экспорт данных из Excel в Word	2
	2. Создание БД в Microsoft Access	1. Интерфейс Microsoft Access 2. Создание таблиц 3. Связи между таблицами 4. Фильтрация записей 5. Конструктор запросов	2
<b>Раздел 2. CAD/CAM/CAE/ САПР-системы</b>	3. Основы работы в КОМПАС-3D	1. Основные элементы интерфейса 2. Основные типы документов 3. Изменение масштаба	2

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		изображения 4. Обновление изображения 5. Управление окнами документов 6. Единицы измерения и системы координат 7. Панели 8. Чертеж фрагмента	
	4. Создание и настройка чертежа	1. Построение основных видов и разрезов 2. Обозначение баз 3. Обозначение допусков формы и расположения отверстия: 4. Простановка шероховатости поверхности, неуказанная шероховатость поверхности: 5. Ввод ТТ	2
	5. Создание моделей 3D	1. Построение Эскиза 2. Выбор Операции 3. Создание вспомогательных плоскостей 4. Создание обозначения резьбы 5. Рассечение детали	2
	5. Создание 3D-моделей сборок	1. Создание 3D-моделей компонентов 2. Добавление 3D-моделей в файл сборки 3. Задание взаимного положения компонентов	2
	6. Создание чертежа сборочной единицы	1. Создание чертежа сборочной единицы с применением ассоциативных видов. 2. Нанесение дополнительных видов и разрезов, размеров, посадок, ТТ. 3. Оформление спецификации	2
	7. Разработка управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе SPRUT	1. Выполнение эскиза детали в системе КОМПАС. 2. Импорт эскиза детали в формат dxf. 3. Формирование технологии. 4. Расчет операции. 5. Моделирование обработки. 6. Формирование управляющей программы	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>16</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Понятие жизненного цикла продукции. Компьютерные технологии, применяемые на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. Уровни управления машиностроительным предприятием. Понятие CALS-технологий. Основное содержание концепции CALS.	1. Уровни автоматизации промышленного предприятия 2. Примеры применения CALS-технологий в промышленности РФ
Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	1. Разработка интерфейса SCADA-системы Программирование на языках Техно IL и Техно SFC в SCADA-системе TRACE MODE
Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	1. История развития CAD-систем 2. Основы инженерной графики 3. Изучение ГОСТ 2.109-73 «ЕСКД. Основные требования к чертежам» 4. Изучение ГОСТ 2.316-2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения» 5. Изучение ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы»
Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	1. 3D-моделирование параметрических изображений 2. Виды 3D-моделей 3. Применение библиотек стандартных изделий 9.
Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	1. Обозначение осей координат станков с ЧПУ 2. Типы интерполяции 3. G-инструкции 4. Управление шпинделем 5. Компенсация инструмента
Тема 6. CAE системы для инженерных расчетов (основные функции CAE-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, аэрогидродинамические расчеты). Примеры CAE-систем.	1. Прочностные расчеты в КОМПАС-3D с помощью АРМ FEM. 2. Расчет размерных цепей в КОМПАС-3D с помощью библиотеки Механика 3. Применение PTC MathCAD для инженерных расчетов 4. Применение Scilab для инженерных расчетов
Тема 7. Возможности САПР- систем для технологической подготовки производства. Примеры САПР-	1. Нормирование технологических операций в САПР ТП Вертикаль 2. Расчет режимов обработки в САПР ТП Вертикаль

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
систем.	3. Оформление операционных эскизов в САПР ТП Вертикаль
Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.	1. Основные производители оборудования для RP-технологий в РФ 2. Применение RP-технологий в промышленности

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 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Понятие жизненного цикла продукции. Компьютерные технологии, применяемые на этапах жизненного цикла изделий машиностроения. Уровни управления машиностроительным предприятием. Понятие CALS-технологий. Основное содержание концепции CALS.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах. Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	аттестации
Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. САЕ системы для инженерных расчетов (основные функции САЕ-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, аэрогидродинамические расчеты). Примеры САЕ-систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Возможности САРР- систем для технологической подготовки производства. Примеры САРР- систем.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение курсовой работы. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсовой работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### **5.7. 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 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия / 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, курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, 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 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия / Лабораторные работы	Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Выполнение курсовой работы Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (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;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсовой работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами – автор Степошина С.В. для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, профиль «Стандартизация и метрологическое обеспечение производства», 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**

1. Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм

обучения по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Брянск: Изд-во БГТУ, 2021. – 27 с.

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

### ***а) основная литература***

2. Азбука КОМПАС-3D. – Москва: ЗАО «АСКОН», 2021. – 408 с.
3. Азбука КОМПАС-График. – Москва: ЗАО «АСКОН», 2021. – 248 с.
4. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. для вузов / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. – С.-Пб: БХВ-Петербург, 2012. – 288 с.
5. Галиева, Н. В. Компьютерные технологии в науке, экономике и управлении : учебник / Н. В. Галиева, Ж. К. Галиев. — Москва : МИСИС, 2017. — 131 с. — ISBN 978-5-906846-69-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108104> (дата обращения: 04.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Ганин, Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D / Н.Б. Ганин. - М.: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с.
7. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — 2-е изд., испр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0670-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192454> (дата обращения: 04.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций./ В.Н. Малюх.- М.: ДМК Пресс, 2014.-190 с.
9. Пестрецов, С.И. CALS-технологии в машиностроении: основы работы в CAD/CAE-системах: учебное пособие / С.И. Пестрецов. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 104 с.
10. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 620 с. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 04.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Версии 9, 10 : учебное пособие для вузов / М. А. Амелина, С. А. Амелин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 632 с. — ISBN 978-5-8114-6995-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153923> (дата обращения: 04.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Большаков, В.П. Изучаем работу в AutoCAD, Компас-3D, SolidWorks, Inventor / В.П. Большаков, А.А. Бочков. – С.-Пб.: Питер, 2012 – 304 с.

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

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 6). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 7). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 8). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).
- 9). <http://www.ascon.ru>.
- 10). <http://www.labcenter.com>.
- 11). <http://www.spectrum-soft.com>.
- 12). <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**

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Система автоматизированного проектирования СПРУТ САМ.
- 5). Система автоматизированного проектирования ВЕРТИКАЛЬ.
- 6). Система автоматизированного проектирования TRACE MODE.

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для

- проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- 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 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, прочитать 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.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных

карт;

- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

***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, выполнение курсовой работы.

Выполнение курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

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

При подготовке к экзамену 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 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
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; пометать 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 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.
Лабораторные работы	Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.
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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	собственных достижений
Выполнение курсовой работы	При выполнении курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену 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 13.

Таблица 13 – 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>
ОПК-9.1	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам темы 1-8). 3. Курсовая работа.	Вопросы к экзамену № 1-13.
ОПК-9.2	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам темы 1-8). 3. Курсовая работа.	Вопросы к экзамену № 14-20.
ОПК-9.3	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам темы 1-8). Курсовая работа.	Вопросы к экзамену № 14-20.

### 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 экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	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 / «хорошо»)	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

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	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 / «неудовлетворительно»)	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.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет,</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	по предмету исследования.
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>

## 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося ( экзамена) 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 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно»	Содержание дисциплины освоено частично, большинство

Оценка	Характеристика результатов обучения
(базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (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 какому-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 «Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами», 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 «Компьютерные технологии в управлении производственно-технологическими системами».

## 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.