



---

**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 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

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

*(наименование дисциплины)*

**20.03.01 Техносферная безопасность**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Безопасность технологических процессов и производств**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

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

**заочная**

*(форма обучения)*

**2022**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

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

(наименование дисциплины)

**20.03.01 Техносферная безопасность**

(код и наименование специальности или направления подготовки)

**Безопасность технологических процессов и производств**

(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)

«15» февраля 2022 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.А. Хандожко

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Техносферная безопасность»

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Нагоркин М.Н.

(И.О. Фамилия)

© Степошина С.В. 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 5  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 8  |
| 5.3. Лекции .....   | 9  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 10 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 10 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 10 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 14 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 15 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 15 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 16 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 16 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 16 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 18 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 18 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 16 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 20 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 20 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 23 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 23 |
| 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 .....   | 28 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 28 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 28 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 29 |

## 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 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств».

### 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 техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, 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, формируемую участниками образовательных отношений 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».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ОПК-4, 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-4.<br>Способен             | ОПК-4.1. Знает принципы | принципы применения  | применять на практике | навыками применения на |

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | работы современных информационных технологий.   | современных программных средств проектирования и управления в сфере своей профессиональной деятельности | принципы работы современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности.                            | практике принципов работы современных компьютерных технологий в профессиональной деятельности.                           |
|  | ОПК-4.2.<br>Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. | основные элементы интерфейса современных программных средств проектирования и управления                | решать типовые задачи в области профессиональной деятельности с применением современных компьютерных технологий | навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности с применением современных компьютерных технологий |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц(ы) (180 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

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы                | Трудоемкость, час. |         |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--------------------|---------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | Всего              | Семестр |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                    | 1       | 2 | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>          | <b>10</b>          | -       | - | 10  | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час.  | <b>4</b>           | -       | - | 4   | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час.   | <b>4</b>           | -       | - | 4   | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки  |                    |         |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.  | <b>2</b>           | -       | - | 2   | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки  |                    |         |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>   | <b>161</b>         | -       | - | 161 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b> |                    |         |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр  | 9                  | 3       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр  |                    | -       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр  |                    | -       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль),   |                    | -       |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
|   | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
|   |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7   | 8 | 9 | А | В | С |
| семестр   |                    |         |   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр                                      |                    |         |   |   |   |   |   | 3   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                          |                    |         |   |   |   |   |   | -   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр                                   |                    |         |   |   |   |   |   | -   |   |   |   |   |   |
| <b>Общая трудоемкость (5 з.е.)</b>  | <b>180</b>         |         |   |   |   |   |   | 180 |   |   |   |   |   |

## 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>32</b>          | <b>4</b> |                     |                      | <b>40</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. | 2                  | 2        |                     |                      | 20                     |
| 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.                               | 2                  | 2        |                     |                      | 20                     |
| <b>Раздел 2. CAD/CAM/CAE/ CAPP-системы.</b>   | <b>130</b>         |          | <b>4</b>            | <b>2</b>             | <b>110</b>             |
| Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач.   | 29                 |          |                     |                      | 22                     |

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Трудоемкость, час. |          |                     |                      |                        |
|---|--------------------|----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции   | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.   |                    |          | 4                   | 2                    | 22                     |
| Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.   |                    |          |                     |                      | 22                     |
| Тема 6. САЕ системы для инженерных расчетов (основные функции САЕ-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, аэрогидродинамические расчеты). Примеры САЕ-систем. |                    |          |                     |                      | 22                     |
| Тема 7. Возможности CAPP- систем для технологической подготовки производства. Примеры CAPP-систем.  |                    |          |                     |                      | 22                     |
| <b>Раздел 3. RP-технологии</b>  | <b>18</b>          | <b>2</b> |                     |                      | <b>20</b>              |
| Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.   |                    | 2        |                     |                      | 20                     |
| <b>Итого</b>  | <b>180</b>         | <b>4</b> | <b>4</b>            | <b>2</b>             | <b>170</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-4.1         | ОПК-4.2 |
| <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 CAM-системе, виды обработки, G-коды. Примеры CAM-систем.   | + | + |
| Тема 6. CAE системы для инженерных расчетов (основные функции CAE-систем, моделирование кинематики, метод конечных элементов, 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 темы 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.<br>2. Классификация компьютерных технологий, применяемых на этапах жизненного цикла изделий машиностроения.<br>3. Уровни управления машиностроительным предприятием.<br>4. Понятие CALS-технологий. | 2                  |
| <b>Раздел 1. Основные определения</b> | Тема 2. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах.   | 1. Понятие, структура и основные функции SCADA-систем.<br>2. Типы управления удалёнными объектами и функции человека-оператора в SCADA-системах.<br>Основные возможности   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции   | Содержание лекции                                | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|--|--------------------|
|                              | Основные возможности SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем. | SCADA-систем как ПО АСУТП. Примеры SCADA-систем. |                    |
| <b>Итого</b>                 | —   | —  | <b>4</b>           |

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины                                  | Тема лабораторной работы        | Трудоемкость, час. |
|---|---------------------------------|--------------------|
| Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем. | 1. 3D-моделирование в Компас-3D | 4                  |
| <b>Итого</b>  | —                               | <b>4</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 темы дисциплины  | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|---|------------------------------|---|--------------------|
| Тема 3. Подсистемы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем. Типы машиностроительных CAD/CAM/CAE-систем по широте охвата решаемых задач. | Создание и настройка чертежа | 1. Построение основных видов и разрезов<br>2. Обозначение баз<br>3. Обозначение допусков формы и расположения отверстия:<br>4. Простановка шероховатости поверхности, неуказанная шероховатость поверхности:<br>Ввод ТТ | 2                  |
| <b>Итого</b>  | —                            |   | <b>2</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<br>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<br>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. Отечественные MCAD-системы<br>2. Зарубежные MCAD-системы<br>3. Отечественные ECAD-системы<br>4. Зарубежные ECAD-системы<br>5. Отечественные CAE -системы<br>6. Зарубежные CAE -системы<br>7. САПР-системы<br>8. Изучение ГОСТ 2.109-73 «ЕСКД. Основные требования к чертежам»<br>9. Изучение ГОСТ 2.316-2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения»<br>10. Изучение ГОСТ 2.106-96 «Текстовые документы»                      |
| Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.   | 1. Определение и основные задачи компьютерной графики. Области применения.<br>2. Растровая графика. Векторная графика. Форматы графических файлов.<br>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<br>4. Интерфейс и настройки Компас-3D. Создание чертежей в Компас-3D.3D-моделирование параметрических изображений |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|---|--|
|   | 5. Виды 3D-моделей<br>6. Применение библиотек стандартных изделий  |
| 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)<br>2. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, Виды обработки, G-коды, примеры ПО- Sprut CAM Обозначение осей координат станков с ЧПУ<br>3. Типы интерполяции<br>4. G-инструкции<br>5. Управление шпинделем<br>6. Компенсация инструмента   |
| 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<br>2. метод конечных элементов<br>3. программное обеспечение CAE от российских и зарубежных разработчиков, Универсальный механизм (UM))<br>4. Прочностные расчеты в КОМПАС-3D с помощью APM FEM.<br>5. Расчет размерных цепей в КОМПАС-3D с помощью библиотеки Механика<br>6. Применение PTC MathCAD для инженерных расчетов<br>7. Применение Scilab для инженерных расчетов  |
| Тема 7. Возможности САПР- систем для технологической подготовки производства. Примеры САПР-систем.  | 1. Возможности САПР – систем<br>2. разработка ТП в САПР ВЕРТИКАЛЬ, формирование комплекта технологической документации в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ<br>3. Нормирование технологических операций в САПР ТП Вертикаль<br>4. Расчет режимов обработки в САПР ТП Вертикаль<br>5. Оформление операционных эскизов в САПР ТП Вертикаль  |
| 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<br>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<br>3. Основные производители оборудования для RP-технологий в РФ<br>4. 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.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>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.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>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.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации<br>Анализ нормативных документов. |
| Тема 4. Основы трехмерного моделирования. Примеры CAD-систем.   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации<br>Анализ нормативных документов. |
| Тема 5. САМ-системы. Алгоритм создания управляющей программы в САМ-системе, виды обработки, G-коды. Примеры САМ-систем.   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.   |

| Наименование темы дисциплины  | Виды самостоятельной работы   |
|---|---|
|   | Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации<br>Анализ нормативных документов.  |
| 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.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 7. Возможности САРР- систем для технологической подготовки производства. Примеры САРР- систем.   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 8. Технологии быстрого прототипирования и аддитивные технологии.   | Самостоятельное изучение вопросов темы.<br>Проработка и повторение лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Подготовка к практическому занятию.<br>Подготовка к лабораторной работе.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение РГР/курсовое проектирование 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 | Устный экспресс-опрос, экспресс-     | На каждом занятии           |

|                                    |  |                    |
|------------------------------------|--|--------------------|
| / Лабораторные работы              | тестирование.  |                    |
| Самостоятельная работа обучающихся | <ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul> | 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.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.   |
| Практические занятия / Лабораторные работы | Решение практических задач.   |
| Самостоятельная работа обучающихся         | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение практического задания / лабораторной работы.<br>Выполнение курсовой работы<br>Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену |
| Консультации                               | Концентрация внимания на отдельных вопросах.<br>Личностно-ориентированный подход.<br>Диалог.  |
| Промежуточная аттестация                   | Экзамен (в устной или письменной форме).  |

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------|--|
| обучающихся        |  |

## **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 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств», форма обучения – заочная.

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 производственными технологическими системами [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 20.03.01– «Техносферная безопасность». - Брянск: Изд-во БГТУ, 2021. –27 с.



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

### ***а) основная литература***

1. Азбука КОМПАС-3D. – Москва: ЗАО «АСКОН», 2021. – 408 с.
2. Азбука КОМПАС-График. – Москва: ЗАО «АСКОН», 2021. – 248 с.
3. 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.
4. 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.
5. Ганин, Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D / Н.Б. Ганин. - М.: ДМК-Пресс, 2012. – 784 с.
6. 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.
7. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций./ В.Н. Малюх.- М.: ДМК Пресс, 2014.-190 с.
8. 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.
9. 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. Амелина, М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. 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 расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/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

| 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; 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   |

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Организация деятельности обучающегося</b>   |
|----------------------------|--|
|                            | основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений   |
| Выполнение курсовой работы | При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/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-4.1                                      | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8).                         | Вопросы к экзамену № 1-17.                                     |
| ОПК-4.2                                      | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 1-8).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8).<br>3. 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<br>(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 приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |

| Уровень освоения<br>(оценка)                | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|---|--|
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)     | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>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 работы для технических дисциплин

| Уровень освоения<br>(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, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного</li> </ul> |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
|                              | <p>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 по предмету исследования.</li> </ul> |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
| «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» (базовый уровень освоения)  | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий                                  |

| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)   | выполнено, в них имеются ошибки   |
| «Неудовлетворительно»<br>(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.