



---

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

---

**Учебно-научный технологический институт**  
*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Автоматизированные технологические системы»**  
*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый проректор по учебной  
работе**

\_\_\_\_\_ **В.А. Шкаберин**

**«21»апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**

**«CALS-технологии»**  
*(наименование дисциплины)*

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами**  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**  
*(уровень образования)*

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

**заочная**  
*(форма обучения)*

**2020**  
*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«CALS-технологии»

*(наименование дисциплины)*

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами

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

**Разработал(и):**

доц., <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	В.А. Хандожко <i>(И.О. Фамилия)</i>
ст. препод. <i>(должность, ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	А.М. Агеенко <i>(И.О. Фамилия)</i>

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 <i>(ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	Хандожко В.А. <i>(И.О. Фамилия)</i>
--	------------------	--

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Автоматизированные технологические системы»

*(наименование выпускающей кафедры)*

к.т.н., доцент <i>(ученая степень, ученое звание)</i>	<i>(подпись)</i>	Хандожко В.А. <i>(И.О. Фамилия)</i>
--	------------------	--

© Хандожко В.А., Агеенко А. М. 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	10
5.4. Лабораторные работы .....	11
5.5. Практические занятия .....	12
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	12
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	14
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	15
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	16
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	18
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	21
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	24
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	24
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	25
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	25
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	26
12.5. Характеристика результатов обучения .....	26
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	27
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	27

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Учебная дисциплина «CALS-технологии» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

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

**Цель** освоения дисциплины – в поэтапном формировании у студентов следующих знаний и навыков об: интегрированных системах проектирования и управления, CALSтехнологиях, компьютерных технологиях поддержки проектирования, компьютерных технологиях поддержки подготовки производства, компьютерных технологиях поддержки управления производственными процессами жизненного цикла продукции, компьютерных технологиях поддержки производства. Для достижения этих целей в объеме дисциплины предусматривается теоретический курс, практические и лабораторные занятия. Вследствие непрерывного обновления программного обеспечения вычислительной техники, приобретённые знания способствуют формированию информационно-технологического потенциала общества.

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

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе(-ах) в 6 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Основы САПР», «Программирование обработки на станках с ЧПУ».

Параллельно изучаются дисциплины: «Технические средства автоматизации», «Автоматизированные системы управления технологическим процессом».

Базируются на изучении дисциплины: «Технологические основы автоматизированного производства».

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

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-11, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-11. Способен участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования	<p>ПК-11.1P1 :знать эксплуатационную документацию автоматизированных систем.</p> <p>ПК-11.1P2 :уметь использовать эксплуатационную документацию автоматизированных систем.</p> <p>ПК11.1P3: владеть навыками разработки эксплуатационной документации автоматизированных систем.</p>

#### 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	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>155</b>	-	-	-	-	-	-	-	155	-	-	-	-

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>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,</b> в том числе:													
3.1. Экзамен, семестр								8					
3.2. Зачет, семестр								-					
3.3. Зачет с оценкой, семестр								-					
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр								-					
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр								-					
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр								-					
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр								-					
<b>Общая трудоемкость (5 з.е.)</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. Интегрированные системы проектирования и управления</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	-	-	<b>30</b>
Тема 1. Понятие интегрированной системы. Иерархия систем. Функции уровней управления интегрированных систем. Структура интегрированной автоматизированной системы управления	31	1	-	-	30
<b>Раздел 2. CALS-технологии</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	-	-	<b>25</b>
Тема 2. Основные понятия о жизненном цикле продукции. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла продукции. Интегрированные системы, используемые на этапах жизненного цикла. Информационная система предприятия. Структура САПР как подсистемы интегрированной системы проектирования	26	1	-	-	25

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 3. Компьютерные технологии поддержки проектирования</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	-	-	<b>25</b>
Тема 3. Отечественные MCAD-системы. Система Компас 3D. Система T-Flex. Зарубежные MCAD-системы. Система Pro/Engineer. Система SolidWorks. ECAD-системы. Проектирование конструкторской документации электронных устройств систем управления в системе Eagle. Анализ электронных схем систем управления. Система Proteus. Система MicroCAP. САЕ-системы	26	1	-	-	25
<b>Раздел 4. Компьютерные технологии поддержки подготовки производства</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	-	<b>25</b>
Тема 4. CAPP-системы. Создание технологии и формирования технологической документации в системе Вертикаль. Система Techcard. CAM-системы. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в ESPRIT. Технические средства для построения интегрированных систем проектирования	30	1	4	-	25
<b>Раздел 5. Компьютерные технологии поддержки управления Производственными процессами жизненного цикла продукции</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>25</b>
Тема 5. PDM-системы. CRM-системы. MES-системы	28	1	2	-	25
<b>Раздел 6. Компьютерные технологии поддержки производства</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	-	<b>4</b>	<b>25</b>
Тема 6. Системы ЧПУ. Составление управляющих программ для УЧПУ фирмы «Балт-Систем». Автоматизация управления технологическими процессами. SCADA-система LabVIEW. Примеры применяемых SCADA-систем. Технические средства для построения интегрированных систем управления	30	1	-	4	25
<b>Итого</b>	<b>171</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>155</b>



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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции		
	ПК-11.1.P1	ПК-11.1.P2	ПК-11.1.P3
<b>Раздел 1. Интегрированные системы проектирования и управления</b>	+	+	+
Тема 1. Понятие интегрированной системы. Иерархия систем. Функции уровней управления интегрированными системами. Структура интегрированной автоматизированной системы управления	+	+	+
<b>Раздел 2. CALS-технологии</b>	+	+	+
Тема 2. Основные понятия о жизненном цикле продукции. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла продукции. Интегрированные системы, используемые на этапах жизненного цикла. Информационная система предприятия. Структура САПР как подсистемы интегрированной системы проектирования	+	+	+
<b>Раздел 3. Компьютерные технологии поддержки проектирования</b>	+	+	+
Тема 3. Отечественные MCAD-системы. Система Компас 3D. Система T-Flex. Зарубежные MCAD-системы. Система Pro/Engineer. Система SolidWorks. ECAD-системы. Проектирование конструкторской документации электронных устройств систем управления в системе Eagle. Анализ электронных схем систем управления. Система Proteus. Система MicroCAP. CAE-системы	+	+	+
<b>Раздел 4. Компьютерные технологии поддержки подготовки производства</b>	+	+	+
Тема 4. CAPP-системы. Создание технологии и формирования технологической документации в системе Вертикаль. Система Techcard. CAM-системы. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в ESPRIT. Технические средства для построения интегрированных систем проектирования	+	+	+
<b>Раздел 5. Компьютерные технологии поддержки управления Производственными процессами жизненного цикла продукции</b>	+	+	+
Тема 5. PDM-системы. CRM-системы. MES-системы	+	+	+
<b>Раздел 6. Компьютерные технологии поддержки производства</b>	+	+	+
Тема 6. Системы ЧПУ. Составление управляющих программ для УЧПУ фирмы «Балт-Систем». Автоматизация управления технологическими процессами. SCADA-система LabVIEW. Примеры применяемых SCADA-систем. Технические средства для построения интегрированных систем управления			

### 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. Интегрированные системы проектирования и управления</b>	1. Понятие интегрированной системы. Иерархия систем. Функции уровней управления интегрированными системами. Структура интегрированной автоматизированной системы управления	1. Понятие интегрированной системы. 2. Иерархия систем. 3. Функции уровней управления интегрированными системами. 4. Структура интегрированной автоматизированной системы управления	1
<b>Раздел 2. CALS-технологии</b>	2. Основные понятия о жизненном цикле продукции. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла продукции. Интегрированные системы, используемые на этапах жизненного цикла. Информационная система предприятия. Структура САПР как подсистемы интегрированной системы проектирования	1. Основные понятия о жизненном цикле продукции. 2. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. 3. Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла продукции. 4. Интегрированные системы, используемые на этапах жизненного цикла. 5. Информационная система предприятия. 6. Структура САПР как подсистемы интегрированной системы проектирования	1
<b>Раздел 3. Компьютерные технологии поддержки проектирования</b>	3. Отечественные MCAD-системы. Система Компас 3D. Система T-Flex. Зарубежные MCAD-системы. Система Pro/Engineer. Система SolidWorks. ECAD-системы. Проектирование конструкторской документации электронных устройств систем управления в системе Eagle. Анализ электронных схем систем управления. Система Proteus. Система MicroCAP.	1. Отечественные MCAD-системы. 2. Система Компас 3D. 3. Система T-Flex. 4. Зарубежные MCAD-системы. 5. Система Pro/Engineer. 6. Система SolidWorks. 7. Проектирование конструкторской документации электронных устройств систем управления в системе Eagle.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоем- кость, час.
	САЕ-системы	8. Анализ электронных схем систем управления. Система Proteus. 9. Система MicroCAP. САЕ-системы	
<b>Раздел 4. Компьютерные технологии поддержки подготовки производства</b>	4. САРР-системы. Создание технологии и формирования технологической документации в системе Вертикаль. Система Techcard. САМ-системы. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в ESPRIT. Технические средства для построения интегрированных систем проектирования	1. САРР-системы. Создание технологии и формирования технологической документации в системе Вертикаль. 2. Система Techcard. САМ-системы. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в ESPRIT. 3. Технические средства для построения интегрированных систем проектирования	1
<b>Раздел 5. Компьютерные технологии поддержки управления Производственными процессами жизненного цикла продукции</b>	5. PDM-системы. CRM-системы. MES-системы	1. PDM-системы. CRM-системы. MES-системы	1
<b>Раздел 6. Компьютерные технологии поддержки производства</b>	6. Системы ЧПУ. Составление управляющих программ для УЧПУ фирмы «Балт-Систем». Автоматизация управления технологическими процессами. SCADA-система LabVIEW. Примеры применяемых SCADA-систем. Технические средства для построения интегрированных систем управления	1. Системы ЧПУ. Составление управляющих программ для УЧПУ фирмы «Балт-Систем». 2. Автоматизация управления технологическими процессами. SCADA-система LabVIEW. 3. Примеры применяемых SCADA-систем. Технические средства для построения интегрированных систем управления	1
<b>Итого</b>	—	—	<b>6</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.
Раздел 4. Компьютерные технологии поддержки подготовки производства	Создание технологической документации в САПР ТП Вертикаль	2
	Составление управляющей программы для токарного станка с ЧПУ в САП Esprit	2
Раздел 5. Компьютерные технологии поддержки управления Производственными процессами жизненного цикла продукции	Ведение архива предприятия с помощью ЛОЦМАН:PLM	2
Итого	–	6

### 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 лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Раздел 6. Компьютерные технологии поддержки производства	Изучение интерфейса программы LabVIEW	4
Итого	–	4

### 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
Раздел 1-6	Изучение дополнительной литературы.

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
1. Понятие интегрированной системы. Иерархия систем. Функции уровней управления интегрированных систем. Структура интегрированной автоматизированной системы управления	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
2. Основные понятия о жизненном цикле продукции. Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла продукции. Интегрированные системы, используемые на этапах жизненного цикла. Информационная система предприятия. Структура САПР как подсистемы интегрированной системы проектирования	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
3. Отечественные MCAD-системы. Система Компас 3D. Система T-Flex. Зарубежные MCAD-системы. Система Pro/Engineer. Система SolidWorks. ECAD-системы. Проектирование конструкторской документации электронных устройств систем управления в системе Eagle. Анализ электронных схем систем управления. Система Proteus. Система MicroCAP. CAE-системы	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
4. САРР-системы. Создание технологии и формирования технологической документации в системе Вертикаль. Система Techcard. САМ-системы. Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ в ESPRIT. Технические средства для	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
построения интегрированных систем проектирования	Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
5. PDM-системы. CRM-системы. MES-системы	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
6. Системы ЧПУ. Составление управляющих программ для ЧПУ фирмы «Балт-Систем». Автоматизация управления технологическими процессами. SCADA-система LabVIEW. Примеры применяемых SCADA-систем. Технические средства для построения интегрированных систем управления	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Составление глоссария по теме. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к групповой дискуссии Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

### 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, расчетно-графической работы / курсового проекта / 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия / Лабораторные работы	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. 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;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «CALS-технологии – автор Хандожко В.А., Агеенко А.М для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», 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. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Создание технологической документации в САПР ТП Вертикаль [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств. – Брянск: БГТУ, 2018. – 8 с.

2. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Составление управляющей программы для токарного станка с ЧПУ в САП ESPRIT [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств. – Брянск: БГТУ, 2018. – 12 с.

3. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Составление управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ в САП ESPRIT [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению



15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств. – Брянск: БГТУ, 2018. – 12 с.

4. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Ведение архива предприятия с помощью ЛОЦМАН:PLM [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств. – Брянск: БГТУ, 2018. – 16 с.

5. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Проектирование электрической схемы в EAGLE [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 8 с. 6. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Проектирование печатной платы в EAGLE [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 8 с.

7. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Моделирование работы микроконтроллера AT89C51 в Proteus [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 12 с.

8. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Основы работы со SCADA-системой LabVIEW [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 8 с.

9. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Программирование последовательного порта в SCADA-системе LabVIEW [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 8 с.

10. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Изучение стенда «Сушильный шкаф» с приборами ОВЕН [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 220700 (15.03.04) - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2016. - 8 с.

11. Автоматизация управления жизненным циклом продукции. Изучение стенда «Трёхзонная печь» с приборами ОВЕН [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению 15.03.04 - «Автоматизация технологических процессов и производств». – Брянск: Издательство БГТУ, 2018. - 8 с.

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

### ***а) основная литература***

1. Никифоров, А.Д. Процессы жизненного цикла продукции в машиностроении: учеб. пособие для вузов. - М. : Абрис, 2011. - 687 с.

2. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40758>. — Загл. с экрана.

3. Майба И.А. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Майба. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. — 120 с. — 978- 5-89035-692-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45267.html>.

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

4. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192>. — Загл. с экрана.

5. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Приемшнев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. — Загл. с экрана. 4. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Галас. — Электрон. текстовые данные. — Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015. — 255 с. — 978-5-9984-0609-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57362.html>.

### ***б) справочная литература***

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50683>. — Загл. с экрана.

## **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>).*

#### **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). *Справочная правовая система «КонсультантПлюс»*
- 5). *АСКОН – комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством. Режим доступа: <http://www.ascon.ru> (дата обращения 15.02.2014).*
- 6). *Добро пожаловать в ESPRIT от DP Technology. Режим доступа: <http://www.dptechnology.ru> (дата обращения 15.02.2014).*
- 7). *CadSoft EAGLE PCB Design Software – Eagle Support, Tutorials, Shop. Режим доступа: <http://www.cadsoftusa.com> (дата обращения 15.02.2014).*

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- 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, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

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

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

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

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

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

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

**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 ру-

ководстве 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	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 собственных достижений
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>
ПК-11	1. Экспресс-тестирование	1. Экзаменационные вопросы представленные в ФОС по дисциплине



## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

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

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

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

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

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

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

## 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («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 ре-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	шением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный («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.
Базовый («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 («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.

#### 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 индикато-	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выпол-

Оценка	Характеристика результатов обучения
ров достижения компетенций в дисциплине)	нены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство 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 «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

## 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, фор-

мируя 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.