



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

Учебно-научный технологический институт

(наименование факультета/института)

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**«Автоматизированное проектирование инструментальных и
механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления»**

(наименование дисциплины)

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

**№11 Проектирование механообрабатывающих и инструментальных
комплексов в машиностроении**

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – специалитет

(уровень образования)

инженер

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Автоматизированное проектирование инструментальных и
механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления»

(наименование дисциплины)

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

№11 Проектирование механообрабатывающих и инструментальных
комплексов в машиностроении

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д.В. Левый

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«10» марта 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Н. Щербаков

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Щербаков А.Н.

(И.О. Фамилия)

© Левый Д.В. 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
5. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
6. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
8. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	7
9. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9.1. Структура дисциплины.....	8
9.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	8
9.3. Лекции	9
9.4. Лабораторные работы	11
9.5. Практические занятия	12
9.6. Самостоятельная работа обучающихся	13
9.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	15
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
11. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	17
12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
12.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	17
12.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	20
12.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	21

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
15.1. Методические материалы для педагогических работников	22
15.2. Методические материалы для обучающихся	24
16. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26
16.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	26
16.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	26
16.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	27
16.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	28
16.5. Характеристика результатов обучения	28
16.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	29
17. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	29

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «№11 Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении».

5. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – научить студентов самостоятельно работать с существующими конструкторско-технологическими САПР, разрабатывать алгоритмы, создавать отдельные модули и фрагменты САПР для решения задач автоматизации проектирования технологических процессов механической обработки механообрабатывающих комплексов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Познакомиться с основными приемами и методами, используемыми при автоматизированном решении проектных технологических и конструкторских задач машиностроения.
- Изучить основные алгоритмы автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки, металлорежущих станков и станочных комплексов.
- Ознакомиться с современными САПР, языками и средами для создания САПР и их элементов.
- Получить навыки программирования при решении задач автоматизированных технологических процессов механической обработки, металлорежущих станков и станочных комплексов

6. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 5 курсе в А семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Компьютерная графика и современные САД-системы», «Основы автоматизированного проектирования», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Программирование и основы алгоритмизации», «Прикладное программирование».

Параллельно изучаются дисциплины: «Проектирование инструментов и инструментальных комплексов», «Автоматизированные системы разработки управляющих программ технологического оборудования».

7. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-15, ПК-17, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-15. Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Знать: принципы расчета и проектирования машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Уметь: рассчитывать и проектировать машины, электроприводы, гидроприводы, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p>Владеть: средствами автоматизированного проектирования, применяемыми в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями.</p>
<p>ПК-17. Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Знать: требования, предъявляемые к рабочей проектной и технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ соответствующих разрабатываемым проектам, к техническим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Уметь: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим норма-</p>

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

[illegible]

9. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	16	2	2	-	12
Раздел 2. Технологии быстрого прототипирования и изготовления в САПР	16	2	-	-	14
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	44	2	-	26	16
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	22	2	2	-	18
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	34	4	6	-	24
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	28	2	-	6	20
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	20	2	6	-	12
Итого	180	16	16	32	116

9.2. 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 дисциплины	Код компетенции	
	ПК-15	ПК-17
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	-	+
Раздел 2. Технологии быстрого прототипирования и изготовления в САПР	-	+
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	+	-
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	+	+
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	+	+
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	+	+
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	-	+

9.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Отличия и назначение САПР различного уровня. Основные понятия о CALS. Основные CALS- стандарты обмена данными. Форматы IGES, DXF и STEP. Виды обеспечения САПР и их современная реализация. Информационное обеспечение современных САПР. СУБД. Язык SQL. Лингвистическое обеспечение современных САПР	2
Раздел 2. Технологии быстрого прототипирования и изготовления в САПР	Технологии быстрого прототипирования и изготовления (БПИ) в САПР. Основные принципы БПИ. Основные виды процессов БПИ. Применение БПИ	2

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	Методы автоматизации решения проектных задач. Общие подходы к автоматизации решения проектных задач. Их достоинства и недостатки, области применения. Методы решения плохо формализуемых задач. Решение задачи оптимизации. Единичные и обобщенные критерии оптимальности. Требования к единичным критериям оптимальности. Виды обобщенных критериев оптимальности	2
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	Восходящее и нисходящее проектирование. Различия в подходах при автоматизированном и неавтоматизированном проектировании. Восходящее и нисходящее проектирование в САПР ТП и CAD-системах. Системный подход в САПР ТП. Уровень автоматизации проектирования в современных САПР ТП. Методы описания деталей в САПР ТП. Теория графов. Таблицы связанности. САПР ТП Вертикаль	2
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов. Алгоритм выбора заготовки. Методы автоматизации проектирования технологических процессов. Метод адресации. Метод проектирования унифицированных ТП. Метод синтеза ТП. Алгоритм проектирования операций. Алгоритм расчета припусков и межоперационных размеров. Алгоритм выбора оборудования. Алгоритм выбора числа и последовательности переходов в операции	2
	Автоматизация проектирования. Алгоритм проектирования переходов. Определение структуры перехода. Алгоритм назначения режущего инструмента. Формирование содержания перехода. Расчет оптимальных режимов резания	2

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Трудоемкость, час.
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Применение САПР на различных этапах проектирования станков. Системный подход в САПР МС. Иерархия современной станочной системы. Применение принципа автоматизированном проектировании МС. Уровни автоматизации проектирования станков. Геометрическое проектирование деталей и узлов металлорежущих станков. Основные типы геометрических моделей	2
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	Современные САМ-системы. Разно- видности САМ-систем. САМ- системы для высокоскоростной обра- ботки. Верификация и оптимизация управляющих программ. Системы управления данными об из- делии. Основные функции PDM- систем. Основные достоинства PDM- систем. Современные PDM-Системы	2
Итого	—	16

9.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	Работа с базами данных с использованием SQL-выражений	2
Раздел 2. ...	-	-
Раздел 3. ...	-	-
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	Применение метода графов для описания геометрии детали в САПР ТП. Разработка технологических процессов в системе «Вертикаль»	2
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	Расчет оптимальных режимов резания	6
Раздел 6. ...	-	-
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	Разработка управляющих программ для токарной 2D обработки в системе Гемма 3D. Разработка управляющих программ для фрезерной 2D обработки в системе Гемма 3D	6
Итого	–	16

9.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

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

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость, час.
Раздел 1. ...	-	-
Раздел 2. ...	-	-
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	Моделирование сложных деталей в системе Компас-3D	4
	Моделирование листовых деталей в системе Компас-3D	4
	Создание видов с разнесением компонентов сборочных единиц в системе Компас-3D	4
	Создание чертежей по 3D-моделям в системе Компас-3D	6

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость, час.
	Параметризация 3D-моделей деталей и сборочных единиц в системе Компас-3D	6
	Автоматизация конструкторских работ с использованием прикладной библиотеки "Менеджер шаблонов" системы Компас-3D	4
Раздел 4. ...	-	-
Раздел 5. ...	-	-
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	Решение задачи оптимизации при компоновочном проектировании металлорежущих станков	4
Раздел 7. ...	-	-
Итого	—	32

9.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	Информационное обеспечение современных САПР. Язык SQL. Лингвистическое обеспечение современных САПР
Раздел 2. Технологии быстрого прототипирования и изготовления в САПР	САПР быстрого прототипирования и изготовления
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	Методы автоматизации решения проектных задач. Методы решения плохо формализуемых задач
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	Методы описания деталей в САПР ТП
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	Методы автоматизации проектирования технологических процессов. Алгоритм проектирования операций. Алгоритм проектирования переходов
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	Применение САПР на различных этапах проектирования станков. Применение принципа декомпозиции при автоматизированном проектировании МС. Геометрическое проектирование деталей и

Наименование раздела дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	узлов металлорежущих станков
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	Разновидности САМ-систем. САМ-системы для высокоскоростной обработки. Современные PDM-Системы. Основные функции PDM-систем

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 раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы
Раздел 1. Основные виды автоматизированных систем и их привязка к жизненному циклу изделия. Классификация САПР. Основные понятия о CALS. Виды обеспечения САПР и их современная реализация	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 2. Технологии быстрого прототипирования и изготовления в САПР	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Выполнение РГР. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 3. Методы автоматизации решения проектных задач. Решение задачи оптимизации	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 4. Восходящие и нисходящее проектирование. Системный подход в САПР ТП	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии.

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение РГР. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 5. Автоматизация проектирования маршрутных технологических процессов, операций, переходов	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение РГР. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 6. Особенности применения САПР при проектировании металлорежущих станков. Системный подход в САПР МС. Уровни автоматизации проектирования станков	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Раздел 7. Современные САМ- системы. Системы управления данными об изделии	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к групповой дискуссии. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Выполнение расчетно-графической работы осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

9.7. 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); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, выполнение РГР 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.

10. 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	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 практическим занятиям. Выполнение РГР. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	экзамен (в устной или письменной форме).

11. 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 РГР;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления» – автор Левый Д.В. для обучающихся по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, специализация «№11 Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении», форма обучения – очная.

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

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Левый, Д.В. Прикладное программирование. Программирование и основы алгоритмизации. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления. Автоматизированное проектирование металлообрабатывающего оборудования, технологической оснастки и технологии их изготовления. Автоматизированное проектирование инструментов, инструментальной оснастки и технологии их изготовления. Программирование в среде C++ BUILDER [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для сту-

дентов форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профили «Металлообрабатывающее оборудование и технологическая оснастка», «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки» (квалификация «бакалавр») и по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер») – Брянск: БГТУ, 2017. – 50 с.

2. Левый, Д.В. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления. Разработка управляющих программ для токарной 2D обработки в системе Гемма 3D [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов форм обучения по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер») – Брянск: БГТУ, 2017. – 24 с.

3. Левый, Д.В. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления. Применение метода графов для описания геометрии детали в САПР ТП. Разработка технологических процессов в системе «Вертикаль» [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов форм обучения по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер») – Брянск: БГТУ, 2017. – 28 с.

4. Левый, Д.В. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления. Разработка и оформление чертежей в системе Компас 3D [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профили «Металлообрабатывающее оборудование и технологическая оснастка», «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки» (квалификация «бакалавр») и по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер»). – Брянск: БГТУ, 2016. г. 30 с.

5. Левый, Д.В. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления. Создание 3D-сборок в системе Компас 3D [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профили «Металлообрабатывающее оборудование и технологическая оснастка», «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки» (квалификация «бакалавр») и по

специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер»). – Брянск: БГТУ, 2016. г. 20 с.

6. Левый, Д.В. Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов очной формы обучения по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении» (квалификация «инженер»). – Брянск: БГТУ, 2016. г. 24 с.

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

а) основная литература

1. Глебов, В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Глебов, М.В. Кангин, Т.В. Рябикина. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 251 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62064.html> – ЭБС «IPRbooks».

2. Берлинер, Э.М. САПР технолога машиностроителя: учеб. для вузов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 335 с. – (Высшее образование). – 13 экз. в библиотеке БГТУ.

3. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 459 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html> – ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература

4. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс] / А.М. Русецкий [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2014. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574.html> – ЭБС «IPRbooks».

5. Головицына, М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М.: ИНТУИТ, 2016. – 249 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73681.html> – ЭБС «IPRbooks».

6. Горюнова, В.В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Горюнова. – Пенза: Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23102.html> –

ЭБС «IPRbooks».

12.3. 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). Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
- 5). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 6). Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
- 7). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

12.4. 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). «ГеММа-3D» версия 10.0
- 5). «ВЕРТИКАЛЬ» 2014

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

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

14. 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).

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

15.1. 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 прак-

тических 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 РГР.

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.

15.2. 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

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	<p>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.</p>
Практические занятия	<p>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.</p>
Лабораторные работы	<p>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.</p>
Выполнение расчетно-графической работы	<p>При выполнении РГР, 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.</p>
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	<p>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</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.</p>

16. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

16.1. 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

Код компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-15	1. Устные экспресс-опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Выполнение РГР.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ПК-17	1. Устные экспресс-опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Выполнение РГР.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.

16.2. 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).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

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

16.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено /	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практиче-

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

16.4. 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.

16.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 16.

Таблица 16 – 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

Оценка	Характеристика результатов обучения
«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 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

16.6. 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 «Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления», 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 «Автоматизированное проектирование инструментальных и механообрабатывающих комплексов и технологии их изготовления».

17. 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, гражданской ответственности, 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.