



**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

«Управление станками и станочными комплексами»

(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование специальности или направления подготовки)

**Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки**

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины
«Управление станками и станочными комплексами»

(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Л.А. Захаров

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(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)

А.Н. Щербаков

(И.О. Фамилия)

© Захаров Л.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 6 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 9 |
| 5.4. Лабораторные работы | 11 |
| 5.5. Практические занятия | 11 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 17 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 18 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 19 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 19 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 21 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 22 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 24 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 24 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 25 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 26 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 26 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 27 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 27 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 30 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 31 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 31 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 31 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Управление станками и станочными комплексами» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний по управлению станками и станочными комплексами с помощью современных систем числового программного управления в условиях автоматизированного машиностроительного производства.

Задачи дисциплины:

- изучение классификации, назначения, принципа действия и технологических возможностей основных видов систем автоматизированного управления станочным оборудованием;
- изучение вопросов программирования разных видов обработки для станочного оборудования с ЧПУ;
- освоение способов повышения языкового уровня управляющих программ;
- получение навыков подготовки технологической информации и разработки управляющих программ обработки деталей для оборудования с ЧПУ;
- изучение аппаратных и программных средств систем ЧПУ и вопросов работы с автоматизированным технологическим оборудованием;
- получение навыков наладки и управления станочным оборудованием с ЧПУ при отработке управляющих программ обработки деталей машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть учебного плана и реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Иностранный язык»; «Информатика»; «Технология конструкционных материалов»; «Физика»; «Инженерная графика»; «Материаловедение»; «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Программирование и основы алгоритмизации»; «Резание материалов и режущий инструмент»; «Физические основы обрабатываемости материалов»; «Основы технологии машиностроения»; «Оборудование машиностроительных производств»; «Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ».

Параллельно изучаются дисциплины: «Технология режущего инструмента»; «Проектирование и производство инструментальной техники».

Базируются на изучении дисциплины: «Автоматизированное проектирование инструментов, инструментальной оснастки и технологии их изготовления»; «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-12, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-12. Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы программирования обработки для станочного оборудования с ЧПУ; – основные виды работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – программировать обработку для станочного оборудования с ЧПУ; – выполнять наладку и управление станочным оборудованием с ЧПУ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками программирования обработки для станочного оборудования с ЧПУ; – навыками ввода, контроля, анализа, редактирования и отработки управляющих программ на оборудовании с ЧПУ при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

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

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

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 48 | - | - | - | - | - | - | 48 | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 16 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 32 | - | - | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 60 | - | - | - | - | - | - | 60 | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 36 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 7 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | 7 | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (4 з.е.) | 144 | | | | | | | | | | | | |

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 |
| Раздел 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 8 | 2 | — | — | 6 |
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 3 | 1 | — | — | 2 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | 5 | 1 | – | – | 4 |
| Раздел 2. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | 62 | 6 | – | 16 | 40 |
| Тема 3. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | 34 | 4 | – | – | 30 |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | 28 | 2 | – | 16 | 10 |
| Раздел 3. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | 38 | 8 | – | 16 | 14 |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | 6 | 2 | – | – | 4 |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | 32 | 6 | – | 16 | 10 |
| Итого | 108 | 16 | – | 32 | 60 |

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-12 |
| Раздел 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | + |
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | + |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | + |
| Раздел 2. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | + |
| Тема 3. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | + |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | + |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции |
|--|-----------------|
| | ПК-12 |
| Раздел 3. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | + |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | + |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | + |

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. |
|---|--|--|--------------------|
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 1. Введение. 2. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 1 |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | 1. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | 1. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием по виду потоков информации и характеру управляющих сигналов, их характерные особенности и применение | 1 |
| Тема 3. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | 1. Программирование обработки для токарных станков с ЧПУ | 1. Особенности программирования обработки для токарных станков с ЧПУ. 2. Программирование обработки для токарных станков применительно к УЧПУ серии NC: формат задания кадра быстрого позиционирования, линейной и круговой интерполяции, коррекции радиуса при вершине инструмента. Примеры программирования | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | 2. Программирование обработки для фрезерных, сверлильно-расточных и многоцелевых станков с ЧПУ | 1. Особенности программирования обработки для фрезерных, сверлильно-расточных и многоцелевых станков с ЧПУ. 2. Задание плоскостей для круговой интерполяции. 3. Использование коррекции на радиус режущего инструмента при фрезеровании применительно к УЧПУ серии NC. Примеры программирования | 2 |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | 1. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | 1. Способы повышение языкового уровня управляющих программ и краткая характеристика применяемых средств. 2. Применение систем автоматизированного программирования при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ | 2 |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | 1. Аппаратные средства систем ЧПУ и их характеристика | 1. Аппаратные средства систем ЧПУ и их характеристика | 1 |
| | 2. Программные средства систем ЧПУ и их характеристика | 1. Программные средства систем ЧПУ и их характеристика | 1 |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | 1. Органы управления станочного оборудования с ЧПУ и их назначение | 1. Органы управления станочного оборудования с ЧПУ и их назначение | 1 |
| | 2. Режимы работы станочного оборудования с ЧПУ и их назначение | 1. Режимы работы станочного оборудования с ЧПУ и их назначение | 1 |
| | 3. Наладка станочного оборудования с ЧПУ | 1. Наладка станочного оборудования с ЧПУ: основные понятия и последовательность действий | 1 |
| | 4. Основные задачи, решаемые при программном управлении станочным оборудованием | 1. Основные задачи, решаемые при программном управлении станочным оборудованием и их характеристика | 1 |
| | 5. Управления технологическими механообрабатывающими и инструментальными комплексами: понятие и характерные особенности | 1. Управления технологическими механообрабатывающими и инструментальными комплексами: понятие и характерные особенности | 1 |
| | 6. Уровни и основные принципы управления технологически- | 1. Уровни и основные принципы управления технологическими комплексами в гибком производ- | 1 |

| | | | |
|--------------|---|------|-----------|
| | ми комплексами в гибком производстве | стве | |
| Итого | — | — | 16 |

5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование те- мы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | |
| Итого | | |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

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

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практиче- ского занятия | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|-----------------------|
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | — | — | — |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | — | — | — |
| Тема 3. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | — | — | — |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | Разработка управляющей программы обработки на основе многопроходных станочных циклов для токарного станка с ЧПУ | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы; 2. Запись задания, исходных данных и последовательности решаемых задач с выполнением необходимых расчетов в соответ- | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|--|--------------------|
| | | ствии с вариантом задания | |
| | | Занятие 2 1. Определение порядка обработки поверхностей заданной детали. 2. Разработка карты эскизов обработки детали в соответствии с вариантом задания | 2 |
| | | Занятие 3 1. Разработка управляющей программы обработки детали в соответствии с вариантом задания. 2. Оформление отчета | 2 |
| | Разработка управляющей программы обработки на основе макроязыка пользователя для токарного станка с ЧПУ | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы; 2. Запись задания, исходных данных и последовательности решаемых задач с выполнением необходимых расчетов в соответствии с вариантом задания | 2 |
| | | Занятие 2 1. Определение порядка обработки поверхностей заданной детали. 2. Разработка карты эскизов обработки детали в соответствии с вариантом задания | 2 |
| | | Занятие 3 1. Разработка управляющей программы обработки детали в соответствии с вариантом задания. 2. Оформление отчета | 2 |
| | Разработка управляющей программы с использованием подпрограмм для многоцелевого станка с УЧПУ NC-110 | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и разработка карты эскизов в соответствии с вариантом задания | 2 |
| | | | |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| | | Занятие 2 1. Разработка основной управляющей программы и подпрограмм обработки в соответствии с вариантом задания. 2. Оформление отчета | 2 |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | — | — | — |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | Управление токарным станком с ЧПУ при обработке управляющих программ на основе типовых многопроходных станочных циклов | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и изучение последовательности действий при выполнении индивидуального задания | 2 |
| | | Занятие 2 1. Выполнение наладки и отработка управляющих программ обработки деталей на основе типовых многопроходных станочных циклов подгруппами (начало) | 2 |
| | | Занятие 3 1. Выполнение наладки и отработка управляющих программ обработки деталей на основе типовых многопроходных станочных циклов подгруппами (продолжение). 2. Оформление отчета | 2 |
| | Управление токарным станком с ЧПУ при обработке управляющих программ на основе макроязыка пользователя | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и изучение последовательности действий при выполнении индивидуального задания | 2 |
| | | Занятие 2 1. Выполнение наладки и отработка управляющих программ обработки деталей на основе макроязыка | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|---|--------------------|
| | | пользователя подгруппами (начало) | |
| | | Занятие 3 1. Выполнение наладки и отработка управляющих программ обработки деталей на основе макроязыка пользователя подгруппами (продолжение). 2. Оформление отчета | 2 |
| | Управление многоцелевым станком с ЧПУ при отработке управляющих программ с использованием подпрограмм | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и изучение последовательности действий при выполнении индивидуального задания | 2 |
| | | Занятие 2 1. Выполнение наладки и отработка управляющих программ с использованием подпрограмм на станке подгруппами. 2. Оформление отчета | 2 |
| Итого | — | — | 32 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

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

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|--|
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 1. Основные термины и определения по управлению станочным оборудованием с числовым программным управлением (ЧПУ) согласно нормативной документации |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | 1. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием по конструктивному исполнению, их принцип действия, характерные особенности и применение. 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием по характеру управляющих сигналов, их характерные особенности и применение. 3. Системы координат станка, инструмента и детали, используемые на станках с ЧПУ |
| Тема 3. Программирование об- | 1. Основные понятия об управляющих программах для |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|---|
| работки для станочного оборудования с ЧПУ | <p>станочного оборудования с ЧПУ.</p> <p>2. Размерные перемещения и основные функции, используемые в управляющих программах</p> <p>3. Правила разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ.</p> <p>4. Исходная информация и основные задачи, решаемые при разработке управляющих программ для станочного оборудования с ЧПУ и их краткая характеристика.</p> <p>5. Представление траектории обработки. Понятия эквидистанты, исходной точки станка, опорной геометрической и технологической точек и их связь с системами координат.</p> <p>6. Программирование обработки резбовых поверхностей резцами на токарных станках с ЧПУ применительно к УЧПУ серии NC: используемые схемы многопроходной обработки, способы разделения припуска, формат задания кадра при обработке цилиндрических и конических резьб одно- и многозаходных. Примеры программирования.</p> <p>7. Программирование обработки отверстий на сверлильно-расточных и многоцелевых станках с ЧПУ: особенности обработки, последовательность движений и формат задания кадра для сверления, зенкования и нарезания резьбы метчиком применительно к УЧПУ серии NC. Примеры программирования</p> <p>8. Программирование обработки глубоких отверстий на сверлильно-расточных и многоцелевых станках с ЧПУ: особенности и схемы обработки, последовательность движений и формат задания кадра применительно к УЧПУ серии NC. Примеры программирования.</p> <p>9. Способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и их особенности</p> |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | <p>1. Программирование обработки на основе типовых станочных циклов для токарного станка с ЧПУ применительно к УЧПУ серии NC: назначение, особенности применения и формат задания.</p> <p>2. Программирование обработки на основе макроязыка пользователя применительно к УЧПУ серии NC: возможности и особенности применения.</p> <p>3. Основные этапы работы с системой автоматизированного программирования при разработке управляющих программ и их характеристика</p> |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | 1. Структура и возможности современных УЧПУ на примере УЧПУ серии NC |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | <p>1. Привязка систем координат, выполняемая на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ: назначение, сущность и методы привязки</p> <p>2. Компенсация длины инструмента на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ: назначение, сущность и пример задания.</p> |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|------------------------------|---|
| | 3. Средства автоматизации, используемые для привязки систем координат. 4. Задачи, решаемые при программном управлении станочным оборудованием и их характеристика. 5. Классификация систем управления технологическими комплексами, их возможности и применение. 6. Структура, возможности и типовые схемы включения программируемых логических контроллеров для управления автоматизированным технологическим оборудованием |

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

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|--|--|
| Тема 1. Основные понятия по управлению автоматизированным станочным оборудованием | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Классификация систем автоматизированного управления станочным оборудованием | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Программирование обработки для станочного оборудования с ЧПУ | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта. 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Способы повышения языкового уровня управляющих программ | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 5. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ станочным оборудованием и их характеристика | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 6. Управление станками и станочными комплексами машиностроительных производств | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|------------------------------|--|
| | 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено 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 | Устный экспресс-опрос; экспресс-тестирование; индивидуальная беседа во время защиты практических работ | В течение семестра |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос на лекциях); - письменная (выполнение курсового проекта); - тестовая (бланочное тестирование) | В течение семестра |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------|--|
| Лекции | Лекция-визуализация. Лекция-беседа. |

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--------------------------------------|---|
| | Лекция-дискуссия |
| Практические занятия | Решение практических заданий. Работа по аналогии. Работа с использованием групповой дискуссии, метода «круглого стола» (применяется при обсуждении текущих решаемых вопросов и полученных результатов), а также метода «мозгового штурма» (применяется при разборе и анализе возникающих ситуаций, поиске и выборе возможных решений). Индивидуальная беседа и обсуждение результатов работы (выполняется при защите практической работы) |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта. Подготовка к экзамену |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен в устной 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;
- лекционный материал по темам;
- методические указания к выполнению практических работ;
- материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Управление станками и станочными комплексами» – автор Захаров Л.А., для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости

осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Управление станками и станочными комплексами», а также нормативно-техническая документация по профилю дисциплины.

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

а) основная литература

1. **Звонцов, И. Ф.** Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебренникий. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 588 с. – ISBN 978-5-8114-8723-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/179613> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. **Сурина, Е. С.** Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учеб. пособие / Е. С. Сурина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-4696-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207008> (дата обращения 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. **Федотов, А. В.** Компьютерное управление в производственных системах : учеб. пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 620 с. – ISBN 978-5-8114-8065-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература

4. **Автоматизация и управление в технологических комплексах** / А. М. Русецкий, П. А. Витязь, М. Л. Хейфец [и др.] ; под ред. А. М. Русецкий. – Минск : Белорусская наука, 2014. – 376 с. – ISBN 978-985-08-1774-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/29574.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. **Варнавский, А. Н.** Программное управление станками : учеб. пособие / А. Н. Варнавский. – Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2015. – 66 с. – Текст : электронный // Цифровой образова-

тельный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121825.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. **Зубенко, В. Л.** Системы управления станков с ЧПУ : учеб. пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. – 204 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90916.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. **Кузьмин, А. В.** Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие для вузов / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоёмкие технологии», 2013, 2017. – 240 с. – ISBN 978-5-94178-337-3.

8. **Ловыгин, А. А.** Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система: учеб. пособие / А. А. Ловыгин. – 4-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2015. – 278 с. – ISBN 978-5-97060-123-5.

9. **Олещук, В. А.** Управление системами и процессами в машиностроении : учеб. пособие / В. А. Олещук. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 95 с. – ISBN 978-5-4497-1021-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/105720.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. **Псигин, Ю. В.** Управление производственными системами : учебно-методическое пособие / Ю. В. Псигин. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2019. – 181 с. – ISBN 978-5-9795-1947-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/106128.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. **Смирнов, Ю. А.** Управление техническими системами : учеб. пособие / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 264 с. – ISBN 978-5-8114-3899-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126913> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. **Схиртладзе, А. Г.** Управление станками и станочными комплексами : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, М. С. Уколов, Г. Г. Сазонов – Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоёмкие технологии», 2013, 2016. – 420 с. – ISBN 978-5-94178-331-1.

13. **Управление станками и станочными комплексами** : учебник для вузов / Б. М. Бржозовский [и др.]; под ред. проф. В. В. Мартынова – Старый Оскол: Изд-во ООО «Тонкие наукоёмкие технологии», 2015. – 388 с. – ISBN 978-5-94178-188-1.

14. **Чепчуров, М. С.** Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка : учеб. пособие / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. – 190 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL:

<https://www.iprbookshop.ru/66667.html> (дата обращения: 4.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) справочная литература

15. **Справочник технолога-машиностроителя** : в 2 т. Т. 1 / под ред. А. С. Васильева, А. А. Кутина ; ред. совет: Безъязычный В. Ф. [и др.]. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Инновац. машиностроение, 2018. – 755 с. – ISBN 978-5-6040281-6-2.

16. **Справочник технолога-машиностроителя** : в 2 т. Т. 2 / под ред. А. С. Васильева, А. А. Кутина ; ред. совет: Безъязычный В. Ф. [и др.]. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Инновац. машиностроение, 2018. – 817 с. – ISBN 978-5-6040281-7-9.

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

1. **Ассоциация «Станкоинструмент»** : ассоциация производителей станкоинструментальной продукции, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://stankoinstrument.ru/>

2. **ООО «Балт-Систем»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://bsystem.ru/>

3. **ООО «Модмаш-Софт»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Нижний Новгород. – URL: <https://modmash.ru/>

4. **НПП ООО «Мехатроника»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Иваново. – URL: <http://www.mtrronics.ru/>

5. **ОАО «СКБ ИС»** : проектирование и производство измерительных преобразователей для приводов автоматизированного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://skbis.ru/>

6. **Компания «FANUC»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного оборудования, Япония : сайт. – URL: <https://www.fanuc.co.jp/en/product/cnc/>

7. **Компания «HEIDENHAIN»** : проектирование и производство УЧПУ и измерительных преобразователей для автоматизированного оборудования, Германия : сайт. – URL: <https://www.heidenhain.com/>

8. **Компания «RENISHAW»** : проектирование и производство измерительных систем для автоматизированного оборудования, Великобритания : сайт. – URL: <https://www.renishaw.com/>

9. **Журнал «РИТМ Машиностроения»** : сайт. – Москва. – URL: <https://ritm-magazine.com/ru>

10. **Журнал «САПР и графика»** : сайт. – Москва. – URL: <https://sapr.ru/>

11. **Издательство «Инновационное машиностроение»** : журналы «Автоматизация. Современные технологии», «Вестник машиностроения» и др. : сайт. – Москва. – URL: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

12. **Издательство «ИТО»** : журнал «Комплект: ИТО» : сайт. – Москва. – URL: <http://www.ito-news.ru/>

13. **Издательство «Новые технологии»** : журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» : сайт. – Москва. – URL: <https://mech.novtex.ru/jour>

14. **Электронно-библиотечная система «Лань»** . – URL: <https://e.lanbook.com/>

15. **Электронно-библиотечная система «IPRbooks»** . – URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

16. **Сайт НБ БГТУ**. – URL: <https://libri.tu-bryansk.ru/>

17. **Электронный каталог БГТУ**. – URL: <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>

18. **Национальная электронная библиотека**. – URL: <http://www.elibrary.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».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная проекционным экраном, с возможностью подключения персонального компьютера (ноутбука) и мультимедийного компьютерного проектора;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения практических занятий, консультаций, 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-

ся.

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: лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия.

1. *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.

2. *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.

3. *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 заданий, 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 метода-

ми, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- выполнение практических заданий;
- групповые дискуссии;
- устные экспресс-опросы;
- письменное экспресс-тестирование;
- индивидуальная беседа во время защиты практических работ.

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

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

Выполнение курсового проекта по дисциплине предусматривает информирование студентов о его цели, 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. |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму и др. Формулировка выводов и оформление отчета. Подготовка к защите и защита завершённых практических работ |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, необходимых для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. |
| Выполнение курсового проекта | Предусмотрен следующий алгоритм действий: определение исходных данных, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для решения практических задач, проведение расчетов и выполнение графических построений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к 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

| Код компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|-----------------|--|---|
| ПК-12 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-6). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-6). 3. Курсовой проект | Вопросы к экзамену представлены 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 14.

Таблица 14 – 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 решением 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. |

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для технических дисциплин

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| «отлично» | а) Содержание работы: <ul style="list-style-type: none"> – работа полностью соответствует теме исследования; – грамотно обоснована актуальность работы; – обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку; |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся корректно использует терминологический аппарат; – в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза; – обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками; – обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. <p>в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом. |
| «хорошо» | <p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полностью соответствует теме исследования; – актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно; – обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; – обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер; – источниковая база исследования недостаточно широкая; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем; – обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования; – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно); – выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам. <p style="text-align: center;">в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p style="text-align: center;">г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования. |
| «удовлетворительно» | <p style="text-align: center;">а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично соответствует теме исследования; – не обоснована актуальность работы; – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету; – в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме; – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы; – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты. <p style="text-align: center;">б) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p style="text-align: center;">в) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования; – обучающийся отстает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы. |
| «неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта); – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования. |

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 16.

Таблица 16 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|---|---|
| «Отлично» (высокий уровень освоения всех компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех 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 «Управление станками и станочными комплексами», 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 «Управление станками и станочными комплексами».

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, 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.