



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

Факультет информационных технологий
(наименование факультета/института)

Кафедра «Компьютерные технологии и системы»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
**Первый проректор по учебной
работе**

_____ **В.А. Шкаберин**
«11» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Технология автоматизированного производства»
(наименование дисциплины)

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование специальности или направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(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
«Технология автоматизированного производства»

(наименование дисциплины)

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Зав. каф. КТС, д.т.н., доц

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Компьютерные технологии и системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«14» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Зав. каф. КТС, д.т.н., доц

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.В. Аверченков

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Компьютерные технологии и системы »

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Аверченков А.В.

(И.О. Фамилия)

© А.В. Аверченков 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 7 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 11 |
| 5.3. Лекции | 14 |
| 5.4. Лабораторные работы | 18 |
| 5.5. Практические занятия | 20 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 22 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 28 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 29 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 30 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 30 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 30 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 30 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 32 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 32 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 32 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 33 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 34 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 34 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 37 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 38 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 38 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 39 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 40 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 43 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 43 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 44 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 44 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Технология автоматизированного производства» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование основополагающих знаний и практических навыков по технологии автоматизированного производства.

Задачи дисциплины:

Основной задачей изучения дисциплины «Технология автоматизированного производства» является приобретение студентами системы знаний, необходимых для анализа и автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей машин в современном машиностроительном производстве.

Привитие навыков и умений при разработке технологических процессов механообработки, управляющих программ для станков с ЧПУ, по настройке станков с ЧПУ, изготовлению на них деталей и по разработке технологической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: *«Теория механизмов и машин; Детали машин»*.

Параллельно изучаются дисциплины: *«Разработка САПР»*.

Базируются на изучении дисциплины: *«Автоматизация конструкторского и технологического проектирования»*.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|--|-------|---------|
| | | | | знать | уметь | владеть |

| | | | | | | |
|----|------|---|--|--|---|--|
| 1. | ПК-3 | Способен автоматизировать разработку технологий и программ для трех- и пятикоординатной обработки (далее - сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ | Адаптация сложных операций обработки заготовок к станкам с ЧПУ | Технологии операций обработки заготовок на станках с ЧПУ | Делать технологические процессы обработки | |
| 2. | ПК-3 | Способен автоматизировать разработку технологий и программ для трех- и пятикоординатной обработки (далее - сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ | Автоматизированная разработка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ | Автоматизированные системы разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ | | |
| 3. | ПК-3 | Способен автоматизировать разработку технологий и программ для трех- и пятикоординатной обработки (далее - сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ | Отладка управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ | | Системами отладки управляющих программ | |
| 4. | ПК-3 | Способен автоматизировать разработку технологий и программ для трех- и пятикоординатной обработки (далее - сложных операций) заготовок на станках с ЧПУ | Организация баз знаний автоматизированных систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (далее - САМ-системы) | Способы работы с технологическими базами | | |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы) (144 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

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

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 64 | - | - | - | - | - | 64 | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 32 | - | - | - | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 16 | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 16 | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 44 | - | - | - | - | - | 44 | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 6 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | 6 | | | | | | | | | | | |
| 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. | | | | |
|--|--------------------|---------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Все го | Лек ции | Ла-бора-торные работы | Пра-ктиче-ские за-нятия | Са-мостоя-тельная работа |
| Раздел 1. Введение | | 2 | | | 4 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|---------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Все го | Лек ции | Ла-бора-торные работы | Пра-ктиче-ские за-нятия | Са-мостоя-тельная работа |
| Тема 1. Основные определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | | 2 | | | 4 |
| Раздел 2. Экономический принцип построения технологических процессов. | | 4 | | | 5 |
| Тема 2. Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | | 2 | | | 3 |
| Тема 3. Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | | 2 | | | 2 |
| Раздел 3. Технологическая документация. | | 4 | | | 5 |
| Тема 4. Технологическая документация. Оформление технологической документации | | 2 | | | 3 |
| Тема 5. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | | 2 | | | 2 |
| Раздел 4. Порядок разработки технологических процессов. | | 4 | 6 | 6 | 5 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|---------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Все го | Лек ции | Ла-бора-торные работы | Пра-ктиче-ские за-нятия | Са-мостоя-тельная работа |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Тема 7. Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Раздел 5. Разработка управляющих программ | | 6 | | | 5 |
| Тема 8. Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки | | 2 | | | 2 |
| Тема 9. Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента | | 2 | | | 2 |
| Тема 10. Средства автоматизации | | 2 | | | 1 |
| Раздел 6. Автоматизация процесса настройки станка с ЧПУ. | | 2 | 4 | 4 | 5 |
| Тема 11. Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем | | 2 | 4 | 4 | 5 |
| Раздел 7. Обеспечение требуемой точности детали | | 4 | 4 | 4 | 5 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|--|--------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | Все го | Лек ции | Ла- бора- торные работы | Пра- ктиче- ские за- нятия | Са- мостоя- тельная работа |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Тема 13. Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. Автоматический контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Раздел 8. Типы производств. | | 4 | | | 5 |
| Тема 14. Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Тема 15. Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Раздел 9. Унификация технологических процессов | | 2 | 2 | 2 | 5 |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Все го | Лек ции | Ла-бора-торные работы | Пра-ктиче-ские за-нятия | Са-мостоя-тельная работа |
| Тема 16. Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | | 2 | 2 | 2 | 5 |
| Итого | | 32 | | | 44 |

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-3 | | | | | | |
| Тема 1. Основные определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | + | | | | | | |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции | | | | | | |
|--|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| | ПК-3 | | | | | | |
| Тема 2. Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | + | | | | | | |
| Тема 3. Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | + | | | | | | |
| Тема 4. Технологическая документация. Оформление технологической документации. | + | | | | | | |
| Тема 5. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | + | | | | | | |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | + | | | | | | |
| Тема 7. Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | + | | | | | | |
| Тема 8. Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | + | | | | | | |
| Тема 9. Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | + | | | | | | |
| Тема 10. Средства автоматизации. | + | | | | | | |
| Тема 11. Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем. | + | | | | | | |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код компетенции | | | | | | |
|---|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| | ПК-3 | | | | | | |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | + | | | | | | |
| Тема 13. Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. Автоматический контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции. | + | | | | | | |
| Тема 14. Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | + | | | | | | |
| Тема 15. Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | + | | | | | | |
| Тема 16. Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | + | | | | | | |

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 определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | Основные определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | Основные определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | 2 |
| Тема 2. Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | 2 |
| Тема 3. Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | 2 |
| Тема 4. Технологическая документация. Оформление технологической документации. | Технологическая документация. Оформление технологической документации. | Технологическая документация. Оформление технологической документации. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| Тема 5. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | 2 |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | 2 |
| Тема 7. Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| Тема 8. Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | 2 |
| Тема 9. Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | 2 |
| Тема 10. Средства автоматизации. | Средства автоматизации. | Средства автоматизации. | 2 |
| Тема 11. Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем. | Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем. | Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем. | 2 |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | 2 |
| Тема 13. Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. | Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. Автоматический контроль хода | Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. Автоматический контроль хода | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
| мента. Автоматический контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции. | процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции. | ский контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции. | |
| Тема 14. Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | 2 |
| Тема 15. Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
| Тема 16. Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | 2 |
| Итого | — | — | 32 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|--|---|-----------------------|
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | Анализ технологичности детали и разработка маршрутного технологического процесса обработки корпусной детали | 4 |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | Размерный анализ технологического процесса | 4 |
| Тема 10. Средства автоматизации. | Разработка расчетно-технологической карты для станка с ЧПУ | 4 |

| | | |
|-------------------------------------|---|----|
| Тема 10. Средства автоматизации. | Разработка простой управляющей программы для станка с ЧПУ | 4 |
| Итого | – | 16 |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проекторочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | Разработка маршрутного технологического процесса обработки вала. | Разработка маршрутного технологического процесса обработки вала. | 4 |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проекторочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного | Разработка маршрутного технологического процесса обработки втулки. | Разработка маршрутного технологического процесса обработки втулки. | 4 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практи- ческого занятия | Содержание прак- тического занятия | Трудо- емкость, час. |
|--|--|---|-------------------------|
| анализа технологично- сти вала редуктора. Анализ исходных дан- ных. Пример многова- риантности маршрутов обработки винта М4. | | | |
| Тема 6. Порядок разработки технологи- ческих процессов. Анализ чертежа де- тали. Оценка техноло- гичности конструкции детали. Виды техноло- гичности: проектиро- вочная, производ- ственная, эксплуата- ционная, ремонтная. Ана- лиз технологичности деталей, обрабатывае- мых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологично- сти вала редуктора. Анализ исходных дан- ных. Пример многова- риантности маршрутов обработки винта М4. | Разработка маршрутного техноло- гического процесса де- тали повышенной сложности | Разработка марш- рутного технологического процесса детали повышен- ной сложности | 4 |
| Тема 6. Порядок разработки технологи- ческих процессов. Анализ чертежа де- тали. Оценка техноло- гичности конструкции детали. Виды техноло- гичности: проектиро- вочная, производ- ственная, эксплуата- ционная, ремонтная. Ана- лиз технологичности деталей, обрабатывае- мых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологично- сти вала редуктора. Анализ исходных дан- ных. Пример многова- риантности маршрутов обработки винта М4. | Разработка ком- плексной детали для групповой технологии | Разработка ком- плексной детали для груп- повой технологии | 4 |
| Итого | — | ... | 16 |

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 определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | Зависимость технологических подходов от материалов и их характеристик. |
| Тема 2. Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | Экономические обоснования в серийности производства. |
| Тема 3. Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | Применение систем моделирования для анализа технологических процессов. |
| Тема 4. Технологическая документация. Оформление технологической документации. | Государственные стандарты на разработку технологической документации. |
| Тема 5. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | Описание фрезерных и сверлильных операций в технологических картах. |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала | Технологичность при изготовлении единичных партий деталей на универсальных станках. |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|---|
| редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | |
| Тема 7. Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | Элементы базирования специфических групп деталей. |
| Тема 8. Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | Анализ различий систем ЧПУ. |
| Тема 9. Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | Применение робототехники, экономические обоснования. |
| Тема 10. Средства автоматизации. | Изучение возможностей САМ-системы Creo Parametric |
| Тема 11. Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые для настройки станка автоматическим путем. | Настройка универсальных станков |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | Методы коррекции режимов резания при обработке |
| Тема 13. Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. | Программные средства для адаптивного управления обработкой. |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|---|
| <p>Автоматический контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции.</p> | |
| <p>Тема 14. Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства</p> | <p>Особенности единичного и мелкосерийного производства в условиях применения станков с ЧПУ</p> |
| <p>Тема 15. Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства.</p> | <p>Программное обеспечение для расчетов издержек автоматизированного производства.</p> |
| <p>Тема 16. Унификация технологических процессов. Типизация технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобрете-</p> | <p>Применение групповой технологии в современных условиях.</p> |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|--|
| ние оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | |

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 <i>(выбрать нужное)</i> |
|---|---|
| Тема 1. Основные определения: техническая и технологическая подготовка производства, технологический процесс. Многовариантность техпроцессов. Принципы построения технологических процессов Технический принцип: последовательность формирования свойств детали, принцип кратчайшего пути, принцип совместимости, принцип уточнения заготовки. Этапы механообработки. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 2. Экономический принцип построения технологических процессов. Увеличение количества выпускаемых изделий. Сокращение затрат на основные материалы и на выполнение технологических операций. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 3. Классификация технологических процессов. Моделирование технологических процессов. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 4. Технологическая документация. Оформление технологической документации. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсового проекта |
| Тема 5. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное описание технологического | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы <i>(выбрать нужное)</i> |
|--|---|
| процесса. Пример описания токарной операции в операционной карте. | Выполнение лабораторной работы Выполнение курсового проекта |
| Тема 6. Порядок разработки технологических процессов. Анализ чертежа детали. Оценка технологичности конструкции детали. Виды технологичности: проектировочная, производственная, эксплуатационная, ремонтная. Анализ технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Пример качественного анализа технологичности вала редуктора. Анализ исходных данных. Пример многовариантности маршрутов обработки винта М4. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение лабораторной работы Выполнение курсового проекта |
| Тема 7. Установление конструкторских и технологических баз. Базирующие поверхности при механообработке. Установление технологического маршрута последовательности обработки. Определение последовательности и содержания технологических операций. Пример содержания токарной операции, выполняемой в ГПС. Определение, выбор и заказ новых средств технологического оснащения на примере вала редуктора. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение лабораторной работы Выполнение курсового проекта |
| Тема 8. Разработка управляющих программ в кодах системы ЧПУ, разработка расчетно-технологической карты и карты наладки. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение лабораторной работы Выполнение курсового проекта |
| Тема 9. Автоматизация процесса установки заготовки и режущего инструмента. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 10. Средства автоматизации. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение лабораторной работы Выполнение курсового проекта |
| Тема 11. Автоматизация процесса настройки с требуемой точностью станка с ЧПУ. Размерные связи, при помощи которых осуществляется настройка станка. Технические средства, используемые | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсового проекта |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы <i>(выбрать нужное)</i> |
|--|---|
| для настройки станка автоматическим путем. | |
| Тема 12. Обеспечение требуемой точности детали, наименьшей себестоимости и наивысшей производительности в процессе обработки заготовки. Выбор оптимального режима обработки непосредственно на рабочем месте с учетом состояния оборудования, инструмента и особенностей конкретной заготовки. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение практического задания Выполнение курсового проекта |
| Тема 13. Адаптивное управление процессом обработки. Определение момента необходимости замены затупившегося инструмента. Автоматический контроль хода процесса обработки. Технические средства, при помощи которых решаются перечисленные задачи. Диагностика состояния оборудования и обеспечение надежности выполнения операции. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 14. Типы производств. Технологические основы типов производств. Автоматические линии. Технология и оборудование автоматических линий. Достоинства и недостатки автоматических линий. Пути улучшения показателей автоматических линий. Поточное производство. Оборудование и технология поточного производства. Функции оператора в поточном производстве. Достоинства и недостатки поточного производства | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 15. Пути улучшения показателей поточного производства. Мелкосерийное производство. Оборудование и технология мелкосерийного производства. Типы мелкосерийного автоматизированного производства. Функции оператора в мелкосерийном автоматизированном производстве. Пути улучшения показателей мелкосерийного производства. | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Выполнение курсового проекта |
| Тема 16. Унификация технологических процессов. Типизация | Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы (выбрать нужное) |
|--|--|
| технологических процессов. Деталь-представитель. Классификация типовых технологических процессов. Преимущества типовой технологии. Групповая технология. Анализ номенклатуры деталей. Классификация деталей. Признаки классификации. Код детали. Конструкторский и технологический коды. Групповое производство. Методы группирования. Виды унификации. Этапы работ по организации группового производства. Анализ номенклатуры и производственных условий. Технологическое проектирование. Изготовление и приобретение оборудования и средств технологического оснащения. Основные требования по разработке групповой операции. Комплексная деталь. | |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Технология автоматизированного производства» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|--|--|-----------------------------|
| Практические занятия / Лабораторные работы | Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование. | На каждом занятии |
| Самостоятельная работа обучающихся | <ul style="list-style-type: none"> - устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование) | В течение семестра |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Применяемые образовательные технологии |
|--|---|
| Лекции | Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия. |
| Практические занятия / Лабораторные работы | Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование. |
| Самостоятельная работа обучающихся | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания / лабораторной работы. Выполнение курсового проекта Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену |
| Консультации | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. |
| Промежуточная аттестация обучающихся | экзамен в устной форме |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Технология автоматизированного производства – автор Аверченков А.В. для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Системы автоматизированного проектирования», 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. Набор методических указаний для выполнения лабораторных работ.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта.

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

а) основная литература

1. Мороз, В. Ю. Введение в специальность. Технология металлообрабатывающего производства : учебное пособие / В. Ю. Мороз, Н. И. Никифоров, А. М. Лаврентьев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 144 с. — ISBN

978-5-9729-0849-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124008.html> (дата обращения: 19.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Компьютерные технологии в проектировании. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. И. Назина, О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-583-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122594.html> (дата обращения: 22.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Пахомов, Д. С. Технология машиностроения. Изготовление деталей машин : учебное пособие / Д. С. Пахомов, Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 412 с. — ISBN 978-5-4497-0170-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89502.html> (дата обращения: 22.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Ямников, А. С. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / А. С. Ямников, А. А. Маликов ; под редакцией А. С. Ямникова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-0423-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98439.html> (дата обращения: 22.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98479.html> (дата обращения: 22.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: курсовое проектирование. Учебное пособие/ М.М. Кане [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Рахимьянов Х.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 254 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

б) справочная литература

1. Справочник по инструменту фирмы Sandvik.
2. Справочник по инструменту фирмы Iskar.
3. Справочник по инструменту фирмы Mitsubishi.

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

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

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional
2. Учебный комплект ПО Компас 3D v17 «Проектирование и конструирование в машиностроении»
3. Комплект систем справочной правовой системы Консультант Плюс (многопользовательская версия)
4. Официальный сайт журнала «САПР и графика» - Режим доступа: www.sapr.ru
5. Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа: www.edu.ru
6. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - Режим доступа: window.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, 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.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

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

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или

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

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

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

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

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

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

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

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематиза-

ции и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

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

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

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

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

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

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

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

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

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;

- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

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

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

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

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

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

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление

с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

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

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|----------------------|---|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Лабораторные работы | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструк- |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|--|
| | таж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений |
| Выполнение курсового проекта | При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|--|--|
| ПК-3.1 | Устные опросы. Лабораторная работа № 4. Экспресс-тестирование. | Вопросы к экзамену № 1-5, 26-27, 36-40 |
| ПК-3.2 | Устные опросы Лабораторная работа № 2. | Вопросы к экзамену № 6-8, 20-25, 41-45 |
| ПК-3.3 | Устные опросы Лабораторная работа № 1. Экспресс-тестирование | Вопросы к экзамену № 15-19, 28-30, 46-50 |
| ПК-3.4 | Устные опросы Лабораторная работа № 3. | Вопросы к экзамену № 9-14, 31-35, 51-62 |

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|--|--|
| | Экспресс-тестирование | |

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).

– Критерии и шкала оценки доклада, его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

– Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада, его презентации 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 |

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------------------|--|
| | 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.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

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

Таблица 35 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|-------------------------------|---|
| Высокий (зачтено / «отлично») | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---|--|
| 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. |

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

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите 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; – 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; |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|--|
| | <p>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</p> <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <p>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</p> <p>– 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;</p> <p>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</p> <p>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p>г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <p>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</p> <p>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</p> <p>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</p> <p>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</p> |
| «хорошо» | <p>а) Содержание работы:</p> <p>– полностью соответствует теме исследования;</p> <p>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</p> <p>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</p> <p>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</p> <p>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</p> <p>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</p> <p>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</p> <p>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</p> <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <p>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</p> <p>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</p> <p>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</p> <p>в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|--|
| | <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p>г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <p>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</p> <p>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</p> <p>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</p> <p>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</p> |
| «удовлетворительно» | <p>а) Содержание работы:</p> <p>– частично соответствует теме исследования;</p> <p>– не обоснована актуальность работы;</p> <p>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</p> <p>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических работ по проблеме;</p> <p>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</p> <p>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</p> <p>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</p> <p>б) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <p>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p>в) Защита курсовой работы (проекта):</p> <p>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</p> <p>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</p> <p>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</p> |
| «неудовлетворительно» | <p>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</p> <p>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</p> |

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|-----------------------------|---|
| «Отлично» (высокий уровень) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели до- |

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|---|
| освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | стигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Технология автоматизированного производства», 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 «Технология автоматизированного производства».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных

норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.