



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

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО
"БГТУ"
О.Н. Федонин
«28» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»

| | |
|---|--|
| Специальность: | 15.02.16 Технология машиностроения |
| Уровень образования выпускника: | среднее профессиональное образование (СПО) |
| Присваиваемая квалификация: | <i>Техник - технолог</i> |
| Форма обучения: | <i>очная</i> |
| Срок получения СПО по ППССЗ: | <i>3 года 10 месяцев</i> |
| Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: | основное общее образование |
| Год приема на обучение на 1-й курс: | 2024 |

Брянск 2024

Рабочая программа
учебной дисциплины
ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»
для специальности **15.02.16 Технология машиностроения**

Разработал:

– преподаватель ПК БГТУ

В. А. Сиротина

РП УД рассмотрена и одобрена на
заседании предметно-цикловой комиссии
«Технология машиностроения» ПК БГТУ
от «28» мая 2024 г., протокол № 7

Председатель ПЦК

Л. М. Курашова

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебной работе

Л.А.Лазарева

© В. А. Сиротина
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-------------------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 25 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 28 |

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты» является обязательной частью профессиональной подготовки основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения общепрофессионального цикла. Учебная дисциплина расширена на 50 часов за счет часов вариативной части образовательной программы, что дает возможность углубления подготовки обучающегося для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках освоения программы учебной дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции:

| Код | Наименование общих компетенций |
|------|--|
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| ОК 9 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

и профессиональные компетенции:

| Код | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций |
|--------|--|
| ВД 1 | Разработка технологических процессов изготовления деталей машин |
| ПК 1.4 | Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин |

В рамках освоения программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ОК, ПК | Умения | Знания |
|------------|---|---|
| ОК.01 | -пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки; - выбирать конструкцию лезвийного инструмента в | - основные методы формообразования заготовок; |
| ОК.02 | | - основные методы обработки металлов резанием; |
| ОК.03 | | - материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; |
| ОК.09 | | - виды лезвийного инструмента и область его применения; |

| | | |
|--------|---|--|
| ПК 1.4 | <p>зависимости от конкретных условий обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить расчет режимов резания при различных видах обработки; - выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин | <ul style="list-style-type: none"> - методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки |
|--------|---|--|

2. Структура и содержание учебной дисциплины.

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|---------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 175 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 78 |
| Из общего объема: | |
| теоретическое обучение | 76 |
| лабораторные работы и практические занятия | 60* |
| самостоятельная работа | 9 |
| консультации | 12 |
| Промежуточная аттестация в форме : 4 семестр- зачета -; 5 семестр- экзамен | 18 |

Примечание: * практические занятия реализуются в форме практической подготовки и предусматривают участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты
Семестр 4

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельные работы обучающихся | Объём часов | Коды компетенций и личностных результатов. формированию которых способствует элемент программы |
|--|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Формообразование литьём, давлением, сваркой | | 8/0/ | |
| Тема 1.1. Роль процессов формообразования в машиностроении | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Виды формообразования: обработка резанием, обработка методом пластического деформирования, обработка электрофизическими и электромеханическими методами, горячая обработка, лазерная и плазменная обработка Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования материалов. | 2 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 1.2. Литейное производство | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Литейное производство, его роль в машиностроении. Производство отливок в разовых песчано-глинистых формах 2. Модельный комплект, его состав и назначение. Формовочные и стержневые смеси 3. Способы изготовления отливок. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | ОК.01 |

| | | | |
|--|--|------------|----------------------------------|
| | Самостоятельная работа | 0 | OK.02 OK.03 OK.09 |
| Тема 1.3 Обработка материалов давлением (ОМД) | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | 1. Обработка давлением. Понятие о пластической деформации. Влияние различных факторов на пластичность. Назначение нагрева. Режимы нагрева металлов. Прокатное производство. Прессование и волочение. Свободная ковка. Штамповка горячая и холодная. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 1.4. Сварочное производство | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | 1. Сущность процессов сварки металлов. Способы сварки. Типы сварных соединений и швов. Виды сварки. Пайка. Склеивание. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Подготовить вопросы (тесты) и ответы по разделу 1 для опроса | | |
| Раздел 2. Обработка материалов точением и строганием | | 4/0 | |
| Тема 2.1. Инструментальные материалы | Содержание учебного материала | 2/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | Требования к инструментальным материалам, их марки, свойства и области применения. Формы пластин и вставок из твердых сплавов, минералокерамики, алмазов, сверхтвердых материалов из кубического нитрида бора. Износостойкие покрытия | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 2.2. Основные виды инструментов. | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Инструменты формообразования в машиностроении для механической обработки металлов и неметаллов. Сущность обработки резанием. Система | 2 | |

| | | | | |
|--|--|--|-------|--|
| Сущность обработки резанием. СПИД. Формообразующие движения. | станок , приспособление, деталь(СПИД). Формообразующие движения | | | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| Раздел 3 Обработка материалов точением, строганием, долблением | | | 46/24 | |
| Тема 3.1 Геометрия токарного резца. | Содержание учебного материала | | 6/2 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | | Основы механики работы клина. Резец – простейший типовой режущий инструмент. Элементы и части резца, определения по ГОСТ25751-83, поверхности, кромки, ленточка, фаска, вершина, радиус вершины резца. Координатные плоскости, определения по ГОСТ25762-83 . | 2 | |
| | | Углы лезвия резца. Влияние углов на процесс резания. Влияние установки резца на углы лезвия. Основные типы токарных резцов, особенности их геометрии. | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | Практическая работа №3 Измерение геометрических параметров токарных резцов. | | | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| | | | | |
| Тема 3.2. Элементы резания и срезаемого слоя | Содержание учебного материала | | 8/4 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | | Элементы резания при точении, частота вращения заготовки. | 2 | |
| | | Движения резания при обтачивании, растачивании, подрезке торцов. Результирующее движение резания и его скорость. Основное технологическое время. Производительность резца. Анализ формул основного времени и производительности труда при точении. | 2 | |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | Практическое занятие №4 | | 2 | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--|------------|----------------------------------|
| | Расчет элементов резания при точении. Основное (машинное) время обработки. Расчетная длина обработки. | 2 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Решение задач по теме | | |
| Тема3.3. Физические явления при токарной обработке. | Содержание учебного материала | 2/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | Стружкообразование как процесс скалывания элементов металла. Упругие и пластические деформации при резании. Типы стружек. Факторы, влияющие на тип стружки. Стружкодробление. Контактные процессы при резании металлов: наростообразование, наклёп, вибрации, усадка и завивание стружки. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по теме | 1 | |
| Тема3.4. Сопротивление резанию при токарной обработке | Содержание учебного материала | 6/4 | |
| | Сила сопротивления резанию, источники её возникновения. Разложение силы резания на составляющие R_x , R_y , R_z , их действие на компоненты системы СПИД. Влияние различных факторов на составляющие силы резания. Коэффициент резания. Развернутые формулы для определения R_x , R_y , R_z . Справочные таблицы для определения параметров. Расчет указанных составляющих. Мощность на резание, её связь с мощностью станка. Момент сопротивления резанию и его связь с допускаемым моментом на шпинделе станка. Осевая сила – сила подачи станка и её связь с осевой составляющей силы резания. Понятие о расчете на прочность резца, патрона, резцедержателя, расчете на жесткость заготовки и резца. | 2 | |
| | Практические занятия | 4 | |

| | | | |
|--|---|------------|--|
| | Практическое занятие №2 Расчет составляющих силы резания и мощности резания. | 4 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Решение задач по теме | | |
| Тема 3.5. Тепловыделение при резании металлов износ и стойкость резца | Содержание учебного материала | 2/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | Теплота, выделяемая при резании. Источники возникновения и распределение тепла. Способы определения теплоты резания. Уравнение теплового баланса. Факторы, влияющие на теплоту резания. Температура резания. Износ лезвия резца. Причины и виды износа. Кривая износа. Критерии износа. Допускаемый и максимальный износ. Работоспособность, период стойкости, наработка, отказ, ресурс инструмента. Смазочно – охлаждающие технологические средства | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | | | |
| Тема 3.6. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца. | Содержание учебного материала | 6/4 | |
| | Факторы, влияющие на стойкость резца. Связь между скоростью резания и стойкостью. Относительная стойкость. Графики зависимости скорости и стойкости в простых и логарифмических координатах. Развернутая формула скорости резания при точении. Значения и смысл сомножителей и показателей степени. Поправочные коэффициенты. Скорости резания при обработке резцами, оснащенными быстрорежущей сталью, твердыми сплавами, керамикой, сверхтвердыми материалами. Техника безопасности при точении | 2 | |
| | Практические занятия | 4 | |
| | Практическое занятие № 3 Расчет скорости резания при токарной обработке. | 4 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по теме | 1 | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|------------|--|
| Тема 3.7. Токарные резцы | Содержание учебного материала | 6/4 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | Общая классификация токарных резцов. Формы передней поверхности лезвия. Стружколоматели. Способы крепления пластин на сборных резцах. Резцы со сменными рабочими головками. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки. Отрезные, канавочные, фасонные, комбинированные и прогрессивных конструкций резцы. Заточка резцов. Контроль заточки. Техника безопасности. | 2 | |
| | Практические занятия | 4 | |
| | Практическое занятие № 4 Расчет и конструирование твердосплавного резца. | | |
| | Самостоятельная работа | 2 | |
| Тема 3.8. Расчет и табличное определение режимов резания при точении | Содержание учебного материала | 8/6 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | Элементы резания при точении. Срез и его геометрия, площадь сечения среза. Частота вращения заготовки. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструмента. Типы стружек. Явления образования нароста: причины образования, пути предупреждения. Сила резания, и ее источники. Действие составляющих силы резания и их реактивных значений на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок. Справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания. Методика определения рациональных режимов резания при точении. Расчетный и табличный методы. | 2 | |
| | Практические занятия | 6 | |
| | Практическое занятие № 5 Расчет и практическое определение режимов резания при точении | | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 3.9. | Консультация по теме | 1 | |
| | Содержание учебного материала | 2/0 | |

| | | | |
|--|--|-------------|-----------------------------------|
| Обработка материалов строганием и долблением | Процессы строгания и долбления. Схемы резания, движения, области применения, особенности. Элементы резания, основное технологическое время. Сопротивление резанию. Особенности конструкции и геометрии резцов. Высокопроизводительные резцы. Техника безопасности | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Раздел 4. Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием | | 16/8 | |
| Тема 4.1. Обработка материалов сверлением | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Процесс и виды сверления. Конструкция и геометрия спирального сверла, особенности геометрии. Заточка сверл, формы заточки. Элементы резания, переменное значение скорости резания в различных точках лезвия. Физические особенности сверления. Сопротивление резанию. Силы, момент и мощность резания. Анализ влияния на них различных факторов. Износ, стойкость и ресурс сверла. Анализ развернутой формулы скорости резания, Рассверливание. Основное технологическое время | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Работа с учебником | | |
| Тема 4.2. Обработка материалов зенкерованием и развертыванием | Содержание учебного материала | 4/0 | ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | Назначение и особенности зенкерования. Формообразующие движения и элементы резания при зенкеровании. Конструкция и геометрия зенкера. Силы, момент и мощность резания при зенкеровании. Износ, стойкость и ресурс зенкера. Развернутая формула скорости резания и её анализ. Основное технологическое время. | 2 | |
| | Назначение и особенности развертывания. Движения и элементы резания. Конструкция развертки. Силы, момент и мощность резания при развертывании. Износ стойкость и ресурс развертки. Формула скорости резания и её анализ. | 2 | |

| | | | |
|---|--|------------|----------------------------------|
| | Основное технологическое время. | | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Работа с учебником | | |
| Тема 4.3. Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерowaniu и развертывании | Содержание учебного материала | 6/6 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | Элементы режимов резания при сверлении, зенкерowaniu и развертывании. Формулы для их определения. Методика определения рациональных режимов резания при точении. Расчетный и табличный методы | | |
| | Практические занятия | 6 | |
| | Практическое занятие № 6 Расчет и табличное определение режимов резания при сверлении, зенкерowaniu, развертывании. | | |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Решение задач | | |
| Тема 4.4. Конструкции и типы сверл, зенкеров, разверток | Содержание учебного материала | 4/2 | |
| | Определение осевых инструментов по ГОСТ25751-83. Выбор геометрии сверл. Кодирование. Общая классификация сверл. Твердосплавные сверла. Сверла с внутренней подачей СОЖ.. Сверла с механическим креплением пластин. Сверла для глубокого сверления. Кольцевые, трубчатые, центровочные, четырехленточные сверла. Заточка и контроль сверл. Общая классификация зенкеров. Выбор геометрии зенкеров. Кодирование. Зенкеры с механическим креплением пластин, зенковки, цековки. Заточка и контроль. Общая классификация разверток. Выбор геометрии разверток. Кодирование. Развертки с механическим креплением пластин, регулируемые, с кольцевой заточкой, со спиральными зубьями. Заточка, перешлифовка на меньший размер и контроль разверток. | 2 | |

| | | | |
|---|--|-------------|--|
| | Практические занятия | 2 | |
| | Практическое занятие № 7 Измерение геометрических параметров сверла. | 2 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по темам 4.3 и 4.4 | 1 | |
| Раздел 5 Обработка материалов фрезерованием. | | 14/8 | |
| Тема 5.1. Обработка материалов цилиндрическими фрезами | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Принцип фрезерования. Виды фрезерования. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. Элементы режимов резания и срезаемого при фрезеровании. Угол контакта. Неравномерность фрезерования. Встречное и попутное фрезерование, преимущества и недостатки каждого метода. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Мощность резания при фрезеровании. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 1.4 |
| | Самостоятельная работа | 1 | |
| | Работа с учебником | | |
| | Консультация по теме | 1 | |
| Тема 5.2. Обработка материалов торцевыми фрезами. | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Область применения, движения и виды торцевого фрезерования. Геометрия торцевых фрез и её особенности для сборных фрез. Элементы резания и основное время при торцевом фрезеровании. Силы, момент и мощность резания, их влияние на СПИД. Износ, стойкость, ресурс фрезы Скорость резания. Обработка концевыми и шпоночными фрезами | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |

| | | | |
|---|--|------------|--|
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по теме | 1 | |
| Тема 5.3. Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании. | Содержание учебного материала | 6/6 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 ПК 1.4 |
| | Элементы режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Формулы для их определения. Методика определения рациональных режимов резания при точении. Расчетный и табличный методы | | |
| | Практические занятия | 6 | |
| | Практическое занятие № 8 Расчет и табличное определение режимов резания при фрезеровании | | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по теме | 2 | |
| Тема 5.4. Конструкции фрез. Высокопроизводительные фрезы. | Содержание учебного материала | 4/2 | |
| | Общая классификация фрез. Цельные фрезы. Острозаточенные и параболические зубья. Наборы фрез. Цилиндрические фрезы со спиральными и разнонаправленными зубьями, фасонные с затылованными зубьями. Твердосплавные цилиндрические фрезы. Торцевые фрезы с механическим креплением пластин, способы крепления ножей, ступенчатые, двухкромочные, сверхтвердые фрезы. Концевые и шпоночные фрезы. Заточка и контроль фрез. | 2 | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | Практическое занятие № 9 Измерение геометрических параметров фрез. | | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | | | |
| Итоговое занятие за семестр: зачёт | | | OK.01 OK.02 OK.03 |

| | | | |
|--|---|-------------------------|----------------------------------|
| | | | ОК.09 ПК 1. 4 |
| Всего за семестр; Контактные занятия, в том числе: Лекции – 48 час, практические занятия – 40 час, консультации – 8 час. Самостоятельная работа студентов -9 час. | | 105 96 | |
| 5 й СЕМЕСТР | | | |
| Раздел 6. Резьбонарезание | | 10/4 | |
| Тема 6.1. Нарезание резьбы резцами, гребёнками, вихревой метод | Содержание учебного материала | 2/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | Методы резьбонарезания. Область применения, формообразующие движения при нарезании резьбы резцами. Конструкция и геометрия резьбового резца, задний угол для резьбы большого шага. Распределение припуска на черновые и чистовые проходы. Схемы резания. Элементы резания. Скорость резания. Основное технологическое время. Применение СОЖ. Особенности нарезания резьбы на станке с ЧПУ. Нарезание резьбы гребенками. Конструкция и типы гребенок. Вихревой метод нарезания резьбы. Конструкции вихревых головок. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 6.2. Нарезание резьбы метчиками и плашками. | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Сущность нарезания резьбы метчиками. Формообразующие движения. Конструкция и геометрия метчиков. Элементы резания. Износ, стойкость метчика. Скорость резания. Основное технологическое время. Мощность резания. Классификация и типы метчиков, в том числе сомооткрывающиеся метчики, гаечные, шахматные и другие. Заточка и контроль. Сущность нарезания резьбы плашками. Формообразующие движения. Конструкция и геометрия плашек. Элементы резания. Износ, стойкость плашки. Скорость | 2 | |

| | | | |
|---|--|-------------|--|
| | резания. Основное технологическое время. Мощность резания. Классификация и типы плашек, регулируемые плашки. Заточка и контроль. | | |
| | Практические занятия | 0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 6.3. Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами, резьбовыми головками. | Содержание учебного материала | 2/0 | |
| | Сущность метода нарезания резьбы гребенчатыми фрезами и область применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Формообразующие движения. Элементы режима резания и основное технологическое время. Внутреннее и планетарное резьбофрезерование. Сущность фрезерования резьбы дисковыми фрезами и область применения. Конструкция и геометрия дисковой резьбовой фрезы. Формообразующие движения. Элементы резания и основное время. Общая классификация резьбонарезных фрез. Заточка и контроль. | 2 | |
| | Практические занятия | 0 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| | Консультация по теме | 1 | |
| Тема 6.4. Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании. | Содержание учебного материала | 4/4 | |
| | Элементы режимов резания при резьбонарезании. Формулы для их определения. Методика определения рациональных режимов резания при точении. Расчетный и табличный методы | | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 ПК 1.4 |
| | Практические занятия | 4 | |
| | Практическое занятие № 10 Аналитический и табличный расчет режима резания при резьбонарезании. | 4 | |
| | Самостоятельная работа | 0 | |
| Раздел 7. зубонарезание. | | 10/4 | |
| Тема 7.1 Нарезание зубчатых | Содержание учебного материала | 2/0 | OK.01 OK.02 |
| | Обзор методов нарезания зубьев зубчатых колёс. Концевые и дисковые | 2 | |

| | | | | |
|---|---|--|------------|--|
| колес копирования | методом | модульные фрезы для нарезания зубьев, их конструкция и геометрия, зависимость профиля зубьев фрезы от модуля и числа зубьев. Порядок деления и приспособления для деления при последовательном нарезании зубьев методом копирования. Нарезание косозубых, шевронных и конических колес. Строгание, долбление и протягивание зубьев. Зубодолбежные головки. | | OK.03 OK.09 |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| Тема 7.2. Нарезание зубчатых колёс методом обкатки. | Содержание учебного материала | | 2/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | Сущность метода обкатки. Схема образования эвольвентного профиля. Нарезание зубьев прямозубых, косозубых и червячных колёс червячной фрезой; схемы, движения, элементы резания; конструкция и геометрия фрезы, основное технологическое время; износ, стойкость и ресурс червячной фрезы; скорость, сила и мощность резания. Нарезание зубьев долбяком; типы нарезаемы колёс, схемы, движения, элементы резания; конструкция и геометрия долбяка, основное технологическое время; износ, стойкость и ресурс долбяка; скорость, сила и мощность резания. Нарезание прямозубых конических колес зубострогальными резцами и головками, головками- протяжками. Нарезание круговых зубьев конических колес зуборезными головками. Техника безопасности | | 2 | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| Тема 7.3 Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании. | Содержание учебного материала | | 4/4 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 ПК.1.4 |
| | Методики аналитического и табличного расчета режимов резания при зубофрезеровании и зубодолблении. Корректировка по паспорту станка. Проверка по мощности станка | | | |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | Практическое занятие № 11 | | | |

| | | | | |
|--|---|---|------|--|
| | Расчет режимов резания при зубонарезании | | | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| Тема7.4 Конструкции и типы зуборезных инструментов. Высокопроизводительн ые инструменты | Содержание учебного материала | | 2/0 | |
| | Классификация зуборезных инструментов. Описание назначения . Конструкция зуборезных инструментов. Высокопроизводительные инструменты. | | 2 | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| | Консультация по разделу | | 1 | |
| Раздел 8. Протягивание | | | 10/6 | |
| Тема 8.1. Процесс протягивания. | Содержание учебного материала | | 4/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | | Сущность протягивания. Область применения. Виды протягивания. Конструкция и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб протяжки. Скорость резания, её расчет. Мощность и сила резания. Износ, стойкость и ресурс протяжки. | 2 | |
| | | Схемы резания при протягивании. Преимущества прогрессивных, групповых протяжек. Прошивание. Общая классификация протяжек. Типы протяжек и прошивок. Износ, заточка, переточка, контроль протяжек. | 2 | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| | | | | |
| Тема 8.2. Расчет режимов резания при протягивании. | Содержание учебного материала | | 2/2 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 ПК.1.4 |
| | Методики аналитического и табличного расчета режимов резания при протягивании. Корректировка по паспорту станка. Проверка по мощности станка | | 0 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | Практическое занятие №12 Расчет режима резания при протягивании. | | | |

| | | | | |
|---|-------------------------------|--|------|--|
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| Тема 8.3. Расчет конструирование протяжек. | и | Содержание учебного материала | 4/4 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК.1.4 |
| | | Методика проведения расчета и конструирования протяжек | 0 | |
| | | Практические занятия | | |
| | | Практическое занятие №13 Расчет и конструирование протяжки. | 4 | |
| | | Самостоятельная работа | 0 | |
| | | Консультация по разделу | 1 | |
| Раздел 9. Шлифование. | | | 14/6 | |
| Тема 9.1. Абразивные инструменты | Содержание учебного материала | | 4/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | 1 | Сущность и особенности абразивной обработки. Требования к абразивным материалам. Виды и свойства абразивных материалов естественных и искусственных. Зернистость и фракция. | 2 | |
| | 2 | Связки: их виды и характеристики. Твердость, структура, точность абразивного инструмента. Обозначение. Виды абразивных инструментов: круги, головки, бруски, сегменты, шкурки, пасты. Алмазные и эльборовые круги. Армированные круги. | 2 | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| | | | | |
| Тема 9.2. Процесс шлифования | Содержание учебного материала | | 2/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | | Виды шлифования. Наружное и внутреннее круглое шлифование: виды, формообразующие движения, элементы резания, основное технологическое время. | 1 | |
| | | Плоское шлифование: виды, формообразующие движения, элементы резания, основное технологическое время. Бесцентровое шлифование: сущность, области применения, преимущества, виды, | 1 | |

| | | | | |
|--|--|--|------------|--|
| | | формообразующие движения, элементы резания, основное технологическое время. Специальные виды шлифования: шлифование резьбы, шлицев, зубьев, фасонное, скоростное. Износ, стойкость, ресурс, правка кругов. Техника безопасности. | | |
| | | Практические занятия | 0 | |
| | | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 9.3. Расчет режимов резания при шлифовании. Рациональное использование инструмента | | Содержание учебного материала | 6/6 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 ПК.1.4 |
| | | Методики аналитического и табличного расчета режимов резания при протягивании. Корректировка по паспорту станка. Проверка по мощности станка | | |
| | | Практическое занятие № 15 | 6 | |
| | | Расчет режимов резания при шлифовании. | | |
| | | Самостоятельная работа | 0 | |
| Тема 9.4. Доводочные процессы. | | Содержание учебного материала | 2/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | | Цели, характеристики и особенности доводочной обработки. Виды доводки. Методы доводки: полирование, суперфиниширование, хонингование, притирка. Элементы резания, достигаемая точность и шероховатость для каждого метода доводки (отделки). | 2 | |
| | | Практические занятия | 0 | |
| | | Самостоятельная работа | 0 | |
| | | Консультация по разделу | 1 | |
| Раздел 10. Обработка материалов методами пластического деформирования | | | 2/0 | |
| Тема 10.1. Чистовая и упрочняющая обработка методами пластического деформирования (ППД) | | Содержание учебного материала | 1/0 | OK.01 OK.02 OK.03 OK.09 |
| | | Физическая сущность ППД. Основные определения по ГОСТ18296-72. Цели ППД. Обкатывание и раскатывание: область применения, типовые схемы, приспособления и инструменты, режимы обкатки, достигаемые шероховатость и точность. Калибрование отверстий: область применения, типовые схемы, | 1 | |

| | | | | |
|--|--|---|-----|----------------------------------|
| | приспособления и инструменты, режимы , достигаемые шероховатость и точность. Алмазное выглаживание: сущность, схема, назначение, инструменты, режимы. Упрочняющая обработка ППД: сущность, определения. Центробежная обработка. Дробеструйный наклёп. Чеканка. Вибрационная обработка. Техника безопасности. | | | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| Тема10.2. Накатывание резьбы, шлицев, зубьев, рифлений, клейм, плоскостей. | Содержание учебного материала | | 1/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | Сущность и преимущества накатывания поверхностей. Методы накатывания резьбы роликами, плашками, резбонакатными головками. Конструкции инструментов. Режимы обработки. Выбор размера заготовки, СОТС. Методы накатывания шлицев, шестерен и звездочек. Накатывание рифлений и клейм. Холодное выдавливание. Применяемое оборудование и инструменты. | | 1 | |
| | Практические занятия | | 0 | |
| | Самостоятельная работа | | 0 | |
| | | | | |
| Раздел 11. Электрофизические и электрохимические методы обработки. | | | 2/0 | |
| Тема11.1. Электрофизические (ЭФО) и электрохимические | Содержание учебного материала | | 2/0 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 |
| | | Области применения ЭФО и ЭХО. Цели ЭФО и ЭХО. Оборудование. Электроэрозионная и электроконтактная обработка: сущность, применение, инструменты, оборудование, режимы. | 1 | |

| | | | | |
|--|--|--|-----------|--|
| (ЭХО) методы обработки. | | Ультразвуковая обработка. Сущность. Область применения. Инструмент. Оборудование. Режимы обработки. Точность и шероховатость, в зависимости от размеров абразивных зерен. Лучевая обработка: электронно-лучевая (ЭЛО) и светолучевая (СЛО). Сущность ЭЛО, применение, оборудование. Метод светолучевой обработки (лазерной): сущность, применение, схема, оборудование, режимы обработки. | 1 | |
| | | Практические занятия | 0 | |
| | | Самостоятельная работа | 0 | |
| Промежуточная аттестация - Экзамен | | | 18 | ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК.1.4 |
| Всего за семестр; | | | 70 | |
| Контактные занятия- 52 час, в том числе: лекции – 28 час, практические занятия – 20 час, консультации – 4 час. Самостоятельная работа студентов -0 час. | | | | |

ИТОГО за курс:

Всего – 175 час;

Контактные занятия -148 час, в том числе:

лекции – 76 час, практические занятия – 60 час, консультации –12 час.

Самостоятельная работа студентов -9 час.

КОНТРОЛЬ – ЗКЗАМЕН = 18 час.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация учебной дисциплины ОП.06 Процессы формообразования и инструменты требует наличия учебной лаборатории «Процессы формообразования и инструменты».

Оборудование лаборатории «Процессы формообразования и инструменты» и рабочих мест лаборатории:

- комплект мебели (16 шт.),
- шкафы книжные (3шт), шкаф металлический,
- Компьютер Vist/ интернет, Диапроектор, Диапроектор Лэти,
- доска школьная,
- Графопроектор,
- Делительная головка, Динамометр, Дисковые фрезы, Оптический угломер-2шт, Станок ТВ-4 , Штангенцикуль 0-150-5шт, Фреза цилиндрическая-6шт, Фреза 16x63x85-4шт, Угломер 2- УРИ-7 шт., Угломер Семенова -8шт, Стенды инструментов-4шт, Сверло разного d-9шт, Микрометр 25,50-7шт, Микрометр 0,25-8шт, Индикатор-4шт, Линейка металлическая 300-5шт, Линейка металлическая 500-3шт.

3.2 Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Агафонова Л..С. Процессы формообразования и инструменты: лабораторно-практические работы. Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М.: Академия, 2021.

2. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

3. Гоцеридзе Р. М. Процессы формообразования и инструменты: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2021.

4. Зубарев Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7252-9

5. Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы. Учебное пособие для СПО./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-6599-6

6. Зубарев Ю. М., Битюков Р. Н. Основы резания материалов и режущий инструмент. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер./ Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-7253-6

3.2.2. Дополнительные источники

1. Борисенко Г.А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: учеб. пособие, - М.ИНФРА-М, 2018. – 140 с. – 3 экз.
2. Барботько А.И. Теория резания металлов. Основы процесса резания: учеб. пособие, - Старый Оскол: ТНТ, 2016, - 374 с. – 3 экз. (фонд БГТУ)
3. Вереина Л.И. Металлообработка: справочник, М.: ИНФРА-М, 2019, - 319 с. – 3 экз.
4. Гочеридзе Р.М. Процессы формообразования.– М.: Академия. 2019, - 425 с. – 2 экз.
5. Коротков И.А. Фрезерный инструмент, - Старый Оскол: ТНТ, 2018, - 248 с.- 2 экз.
6. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках: учеб. пособие для сред. проф. образования, М.: Академия, 2018. – 2 экз.
7. Металлообработка: справочник /под ред. Л.И. Вереиной, - М.: ИНФРА-М, 2019. – 319 с. – 1 экз (фонд БГТУ)

Интернет-ресурсы:

1. [http: //www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/) - Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. <http://www.consultant.ru/> - Справочно-правовая система КонсультантПлюс
3. <http://www.elibrary.ru/> - Национальная электронная библиотека
4. <http://www.edu.ru/> - Федеральный Интернет-портал «Российское образование»

3.3. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осваивающих программу учебной дисциплины.

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

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. и.);
- 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).

Дополнительно при проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья:

а) для слепых: задания и иные материалы для изучения дисциплины оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство; задания для выполнения и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

в) для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольно-оценочные мероприятия по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по желанию обучающихся все контрольно-оценочные мероприятия могут проводиться в устной форме.

4. . КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| <p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы формообразования заготовок; - основные методы обработки металлов резанием; - материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента; - виды лезвийного инструмента и область его применения; - методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки; - выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки; - производить расчет режимов резания при различных видах обработки | <p>Оценка «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.</p> <p>Оценка «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 приемами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Испытывает трудности в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся не знает на минимальном уровне теоретический и практический материал, допускает</p> | <p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.) - практических занятий; - лабораторных работ; - контрольных работ; - промежуточной аттестации. |

| |
|---|
| грубые ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приемами. |
|---|

Лист обновления рабочей программы учебной дисциплины.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОПЦ. 06 «Процессы формообразования и инструменты»

15.02.16 Технология машиностроения

В целях актуализации основной профессиональной образовательной программы в рабочую программу внесены следующие изменения (дополнения):

| Раздел (подраздел) рабочей программы | Содержание изменения (дополнения) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| | |
| | |
| | |

Изменения (дополнения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании ПЦК (наименование ПЦК, ответственной за реализацию дисциплины)

«__»_____20__г., протокол № _____

Председатель ПЦК _____ (И. О. Фамилия)
(подпись
)

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебно-методической работе, _____ (И. О. Фамилия)
(подпись)