

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностями зав.  
кафедрой ТД

  
Т.О. Сошина  
«28» 02 2023 г

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

### **ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ**

*Приложение к рабочей программе учебной дисциплины*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения

Лысьва, 2023

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства Просвещения Российской Федерации «14» июня 2022 г. № 444 по специальности *15.02.16 Технология машиностроения*;

- Рабочей программы учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты», утвержденной «28» 02 2023 г,

**Разработчик:** преподаватель М.Э. Комаров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Технических дисциплин (ПЦК ТД)* «17» февраля 2023 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ТД



Л.Н. Гусельникова

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 15.02.16 *Технология машиностроения* базовой подготовки следующими результатами обучения: знаниями, умениями, которые формируют профессиональные и общие компетенции.

| Код<br>ОК, ПК, ЛР  | Умения  | Знания  |
|--|---|---|
| <b>ОК 01</b><br><b>ОК 02</b><br><b>ОК 07</b><br><b>ОК 09</b><br><b>ПК 1.2</b><br><b>ПК 1.3</b><br><b>ПК 1.5</b><br><b>ПК 3.2</b><br><b>ЛР 5</b><br><b>ЛР 7</b><br><b>ЛР 8</b><br><b>ЛР 9</b><br><b>ЛР 11</b><br><b>ЛР 17</b><br><b>ЛР 18</b><br><b>ЛР 20</b><br><b>ЛР 23</b> | - пользоваться нормативно-справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;<br>- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;<br>- производить расчет режимов резания при различных видах обработки | – основные методы формообразования заготовок;<br>– основные методы обработки металлов резанием;<br>– материалы, применяемые для изготовления лезвийного инструмента;<br>– виды лезвийного инструмента и область его применения;<br>– методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки |

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

| Код ОК       | Наименование ОК   |
|--------------|---|
| <b>ОК 01</b> | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   |
| <b>ОК 02</b> | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности                            |
| <b>ОК 07</b> | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| <b>ОК 09</b> | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках   |

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

| <b>Код ПК</b> | <b>Наименование ПК</b>  |
|---------------|---|
| <b>ПК 1.2</b> | Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства  |
| <b>ПК 1.3</b> | Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве |
| <b>ПК 1.5</b> | Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования  |
| <b>ПК 3.2</b> | Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий   |

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты:

| <b>Код ЛР</b> | <b>Характеристика ЛР</b>  |
|---------------|---|
| <b>ЛР 5</b>   | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость |
| <b>ЛР 7</b>   | Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.   |
| <b>ЛР 8</b>   | Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики     |
| <b>ЛР 9</b>   | Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации   |
| <b>ЛР 11</b>  | Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования  |
| <b>ЛР 17</b>  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства  |
| <b>ЛР 18</b>  | Активно применяющий полученные знания на практике   |
| <b>ЛР 20</b>  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  |
| <b>ЛР 23</b>  | Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается  |

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Тестирование
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения учебной дисциплины

2 Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине являются: *дифференцированный зачет в 5 семестре, экзамен в 6 семестре*, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

| Элемент учебной дисциплины                             | Методы и формы контроля и оценивания   |                   |                          |
|--|--|-------------------|--------------------------|
|  | Текущий контроль   | Рубежный контроль | Промежуточная аттестация |
| <b>5 семестр</b>                                       |  |                   |                          |
| <b>Введение.<br/>Цель и задачи дисциплины</b>          | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины | Тестирование      |                          |
| <b>Раздел 1 Горячая обработка материалов</b>           |  |                   |                          |
| <b>Тема 1.1<br/>Литейное производство</b>              | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |                   |                          |
| <b>Тема 1.2<br/>Обработка металлов давлением (ОМД)</b> | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в                                      |                   |                          |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Тема 1.3<br/>Сварочное производство</b>                    | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Раздел 2 Инструменты формообразования</b>                  |  |  |  |
| <b>Тема 2.1<br/>Инструменты формообразования</b>              | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Тестирование   |  |
| <b>Раздел 3 Обработка материалов точением и строганием</b>    |  |  |  |
| <b>Тема 3.1<br/>Геометрия токарного резца</b>                 | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям |  |
| <b>Тема 3.2<br/>Токарные резцы</b>                            | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |  |  |
| <b>Тема 3.3<br/>Элементы режима резания и срезанного слоя</b> | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов  |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | <p>практических занятий</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 3.4</b></p> <p><b>Физические явления при токарной обработке</b></p>                    | <p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 3.5</b></p> <p><b>Соппротивление резанию при токарной обработке</b></p>                | <p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p> |  |  |
| <p><b>Тема 3.6</b></p> <p><b>Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость резца</b></p> | <p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 3.7</b></p> <p><b>Скорость резания, допускаемая режущими</b></p>                       | <p>Устный опрос</p> <p>Наблюдение и оценка результатов</p>  |  |  |

|   |  |  |                                 |
|---|--|--|---------------------------------|
| свойствами резца  | практических занятий<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |                                 |
| <b>Тема 3.8 Расчет и табличное определение режимов резания при точении</b>      | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |  |                                 |
| <b>Тема 3.9 Обработка строганием и долблением</b>                               | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |                                 |
| Форма контроля  |  |  | <b>Дифференцированный зачет</b> |
| <b>6 семестр</b>  |  |  |                                 |
| <b>Раздел 4 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием</b> |  |  |                                 |
| <b>Тема 4.1 Обработка материалов сверлением</b>                                 | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям |                                 |
| <b>Тема 4.2 Обработка материалов зенкерованием и</b>                            | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам   |  |                                 |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| развертыванием  | наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины  |  |  |
| <b>Тема 4.3</b><br><b>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании</b> | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Тема 4.4</b><br><b>Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий</b>      | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |  |  |
| <b>Раздел 5 Обработка материалов фрезерованием</b>  |  |  |  |
| <b>Тема 5.1</b><br><b>Обработка материалов цилиндрическими фрезами</b>  | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям |  |
| <b>Тема 5.2</b> Обработка материалов торцевыми  | Устный опрос<br>Экспертная оценка  |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>фрезами</b>   | по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Тема 5.3<br/>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании</b> | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Тема 5.4<br/>Конструкции фрез.<br/>Высокопроизводительные фрезы</b>                           | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |  |  |
| <b>Раздел 6 Резьбонарезание</b>  |  |  |  |
| <b>Тема 6.1<br/>Нарезание резьбы резцами</b>   | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям |  |
| <b>Тема 6.2</b>  | Устный опрос   |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p><b>Нарезание резьбы метчиками и плашками</b></p>   | <p>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ<br/>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 6.3<br/>Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами</b></p>                  | <p>Устный опрос<br/>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   |  |  |
| <p><b>Тема 6.4<br/>Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании</b></p> | <p>Устный опрос<br/>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br/>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br/>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p> |  |  |
| <p><b>Раздел 7 Зубонарезание</b></p>  |  |  |  |
| <p><b>Тема 7.1<br/>Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования</b></p>                | <p>Устный опрос<br/>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</p>   | <p>Защита отчетов по практическим занятиям</p> |  |
| <p><b>Тема 7.2<br/>Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки</b></p>                    | <p>Устный опрос<br/>Экспертная оценка по результатам наблюдения за</p>   |  |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины  |  |  |
| <b>Тема 7.3</b><br><b>Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании</b>                                | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |  |  |
| <b>Тема 7.4</b><br><b>Конструкции зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента</b> | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |  |  |
| <b>Раздел 8 Протягивание</b>  |  |  |  |
| <b>Тема 8.1</b><br><b>Процесс протягивания</b>  | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям |  |
| <b>Тема 8.2</b><br><b>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании</b>                    | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения  |  |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | учебной дисциплины   |   |  |
| <b>Тема 8.3</b><br><b>Расчет и конструирование протяжек</b>  | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |   |  |
| <b>Раздел 9 Шлифование</b>   |  |   |  |
| <b>Тема 9.1</b><br><b>Абразивные инструменты</b>   | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Защита отчетов по практическим занятиям |  |
| <b>Тема 9.2</b><br><b>Процесс шлифования</b>   | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |   |  |
| <b>Тема 9.3</b><br><b>Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования</b> | Устный опрос<br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка  |   |  |

|   |  |              |                |
|---|--|--------------|----------------|
|   | по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |              |                |
| <b>Тема 9.4<br/>Доводочные процессы</b>                                     | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   |              |                |
| <b>Раздел 10 Электрофизические и электрохимические методы обработки</b>     |  |              |                |
| <b>Тема 10.1<br/>Электрофизические и электрохимические методы обработки</b> | Устный опрос<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины   | Тестирование |                |
| <b>Тема 10.2 Обработка металлов когерентными световыми лучами</b>           | Устный опрос<br>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы<br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины |              |                |
| <b>Форма контроля</b>   |  |              | <b>Экзамен</b> |

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам дисциплины.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым

обучающимся в форме собеседования.

### **Наблюдение и оценка результатов лабораторных работ**

Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные работы приведены в МУ по ЛР по учебной дисциплине.

Защита отчетов по лабораторным работам проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка результатов самостоятельной работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающихся.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

- корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится в форме защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям в форме собеседования, тестирования после изучения разделов и тем учебной дисциплины.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Результаты освоения учебной дисциплины подлежащие проверке на дифференцированном зачете (5 семестр)

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Показатели оценки результатов  |
|---|--|
| <b>Уметь:</b>   |  |
| – пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки | - правильное использование нормативно-справочной документации при выборе лезвийного инструмента и режимов резания  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| – основных методов формообразования заготовок   | - знание основных методов формообразования;<br>- понимание основных методов обработки металлов резанием;<br>- знание материалов для изготовления лезвийного инструмента. |
| – основных методов обработки металлов резанием  |  |
| – материалов, применяемых для изготовления лезвийного инструмента   |  |

### 2.2 Результаты освоения учебной дисциплины подлежащие проверке на экзамене (6 семестр)

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                    | Показатели оценки результатов   |
|---|---|
| <b>Уметь:</b>   |   |
| – выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки | - правильное использование нормативно-справочной документации при выборе лезвийного инструмента и режимов резания;<br>- правильное использование лезвийного инструмента для получения заданных параметров поверхности;<br>- правильно выбранная конструкция лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки. |
| – производить расчет режимов резания при различных видах обработки                          |   |
| <b>Знать:</b>   |   |
| – виды лезвийного инструмента и область его применения;                                     | - знание видов лезвийного инструмента и область его применения;<br>- понимание сути расчета рациональных режимов резания;   |
| – методику и расчет рациональных режимов резания при различных видах обработки.             |   |



### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

| <b>Критерии оценки</b>  | <b>Оценка</b>              |
|---|----------------------------|
| обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка | <b>Отлично</b>             |
| обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого   | <b>Хорошо</b>              |
| обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого                | <b>Удовлетворительно</b>   |
| обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом   | <b>Неудовлетворительно</b> |

#### Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов);

6 соблюдение техники безопасности.

### Критерии оценки практического задания

| Критерии оценки  | Оценка                     |
|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>  | <b>Отлично</b>             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>   | <b>Хорошо</b>              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul> | <b>Удовлетворительно</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>   | <b>Неудовлетворительно</b> |

### Критерии оценки лабораторного задания

| Критерии оценки   | Оценка         |
|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей</li> </ul> | <b>Отлично</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно</li> </ul>                              | <b>Хорошо</b>  |

|   |                            |
|---|----------------------------|
| выполнен анализ погрешностей<br>Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта  |                            |
| – работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.   | <b>Удовлетворительно</b>   |
| Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно | <b>Неудовлетворительно</b> |

### Критерии оценивания тестов

|          |         |                   |                     |
|----------|---------|-------------------|---------------------|
| Отлично  | Хорошо  | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| 86 - 100 | 70 - 85 | 51 - 69           | 68 и менее          |

### Критерии результатов самостоятельной работы

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

### Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

### Критерии оценки промежуточной аттестации

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение двух семестров.

Промежуточные аттестации проводятся в формах: **другая форма контроля (3 семестр), экзамена (4 семестр).**

Другая форма контроля является промежуточным этапом освоения учебной дисциплины и оценивается по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено» по результатам сдачи всех отчетных работ за семестр.

**Экзамен** проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины по билетам, содержащим два теоретических вопроса и практическое задание.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки на промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Процессы формообразования и инструменты».

### Критерии оценивания экзамена

| Критерии оценки   | Оценка                     |
|---|----------------------------|
| <p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях.</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p> | <b>Отлично</b>             |
| <p>Достаточно полное знание учебно-программного материала.</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>  | <b>Хорошо</b>              |
| <p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>   | <b>Удовлетворительно</b>   |
| <p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей</p>  | <b>Неудовлетворительно</b> |

|                    |  |
|--------------------|--|
| учебной дисциплине |  |
|--------------------|--|

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

### 5 семестр

#### Задания для оценки освоения

#### Введение. Цель и задачи дисциплины

Обучающийся должен

**знать:**

- технику, технологию, инструмент. Основные понятия и определения.

**уметь:**

– пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

### Раздел 1 Горячая обработка материалов

#### Тема 1.1 Литейное производство

Обучающийся должен

**знать:**

- роль литейного производства в машиностроении;

- технологию отливок в разовых песчано-глинистых формах;

- состав и назначение модельного комплекта;

- технологию литья в кокиль, центробежного литья, литья под давлением, литья в оболочковые формы, литья по выплавляемым моделям.

**уметь:**

– пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Как называется способность формы или отливки сжиматься при усадке отливки?
2. Как называется приспособление, при помощи которого в литейной форме получается полость близкая к конфигурации будущей отливки?
3. Что относится к литейным свойствам?
4. Из какого материала изготовлен кокиль?
5. Какой металл обладает лучшими литейными свойствами?

#### Тема 1.2. Обработка металлов давлением (ОМД)

Обучающийся должен

**знать:**

- виды ОМД;
- понятие пластической деформации;
- влияние различных факторов на пластичность;
- назначение нагрева;
- режимы нагрева металлов;
- технологию прокатного производства;
- понятие о продольной, поперечной и поперечно-винтовой прокатке;
- условия захвата заготовки валками;
- технологию прессования и волочения;
- технологию свободной ковки - область применения, основные операции, инструмент и оборудование;
- технологию штамповки: сущность процесса, область применения, виды штамповки, типы штампов, материал для их изготовления;
- технологию гибки.

**уметь:**

- пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Какие существуют виды обработки материалов давлением?
2. Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие, входные размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка?
3. Какие существуют разновидности штампов?
4. Что называют прокаткой?
5. Какой инструмент используется при свободной ковке?

**Тема 1.3. Сварочное производство**

Обучающийся должен

**знать:**

- способы сварки;
- типы сварных соединений и швов;
- технологию ручной электродуговой сварки;
- понятие о сварке в среде защитных газов;
- факторы, влияющие на свариваемость металла;

- особенности сварки чугуна и сплавов цветных металлов;
- виды припоя и их марки по ГОСТ;
- технологический процесс пайки металла;
- основные виды брака при сварке и пайке металлов;
- специальные виды сварки.

**уметь:**

– пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Какой электрод используют для сварки чугуна?
2. Допускаются ли трещины в сварных соединениях?
3. Какое влияние подогрева изделия в процессе сварки на величину остаточных деформаций?
4. Допускаются ли прожоги в сварных соединениях?
5. Что называется остаточными сварочными деформациями?

**Типовой тест по разделу 1**

- 1) Система каналов литейной формы для подвода в ее полость расплавленного материала, обеспечивающая заполнение формы и питание отливки при затвердевании называется... \_\_\_\_\_ (**вписать правильный ответ**)
- 2) Вид горячей обработки давлением, при котором металл деформируется с помощью универсального инструмента – это \_\_\_\_\_ (**вписать правильный ответ**)
- 3) Укажите виды сварки давлением (**выбрать правильный вариант ответа**)
  - а) сварка под слоем флюса;
  - б) точечная сварка;
  - в) электродуговая сварка
  - г) термокомпрессионная
- 4) Какое приспособление используют в формовочной смеси для получения отпечатка полости, соответствующие наружной конфигурации отливки? \_\_\_\_\_ (**вписать правильный ответ**)
- 5) Какова последовательность технологического процесса литья? (**вписать правильную последовательность**)
  1. Изготовление литейной формы модели
  2. Удаление литников и зачистка отливки
  3. Плавка материала
  4. Удаление отливки из формы



5. Заливка литейной формы расплавленным материалом и охлаждение
- 6) На какое число отливок рассчитаны постоянные формы?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 7) Какие компоненты входят в основной состав формовочной смеси? (выбрать правильные варианты ответа)
1. Кварцевый песок
  2. Мел
  3. Глина
  4. Графит
  5. Вода
  6. Фосфор
- 8) При какой температуре сушат литейные стержни?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 9) Как называется верхняя, нижняя или боковая часть стального слитка (отливки), габариты которой выступают за пределы требуемых размеров?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 10) Что применяют для создания равномерной и мелкозернистой структуры?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 11) Напишите формулу вычисления размера модели на величину усадки.  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 12) Из какого материала изготавливают модели в мелкосерийном производстве?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 13) На какой основе разрабатывают чертеж отливки? \_\_\_\_\_  
(вписать правильный ответ)
- 14) Каково назначение литейных стержней? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)

## Раздел 2 Инструменты формообразования

### Тема 2.1 Инструменты формообразования

Обучающийся должен

**знать:**

- инструменты формообразования в машиностроении: для механической обработки (точение, сверление, фрезерование и т.п.) металлических и неметаллических материалов;
- инструментальные материалы, выбор марки инструментального материала;
- технологию изготовления цельных твердосплавных инструментов из пластифицированного полуфабриката;

- ГОСТы на формы пластинок и вставок из твердого сплава и минералокерамики, искусственного алмаза и кубического нитрида бора;

- виды износостойких покрытий.

**уметь:**

– пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

### **Вопросы для устного опроса**

1. Какие основные требования предъявляются к инструментальным материалам?
2. Перечислить основные группы инструментальных материалов.
3. Назовите преимущества и недостатки режущей керамики и области их рационального применения.
4. Какие инструментальные материалы предпочтительно выбирать при обработке сталей, чугунов, цветных металлов, при черновой обработке, при чистовой обработке?
5. Какие требования предъявляются к свойствам износостойких покрытий для режущего инструмента?
6. Какими методами наносят износостойкие покрытия на режущий инструмент?

### **Типовой тест по разделу 2**

- 1) Разновидность режущего инструмента, предназначенная для изменения формы и размеров обрабатываемой металлической заготовки путём удаления части материала в виде стружки с целью получения готовой детали или полуфабриката называется \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 2) Какие вопросы решает проектирование металлорежущих инструментов? (выбрать правильный вариант ответа)
  - а) Изменение формы и размеров металлорежущего инструмента. Повышение термических и динамических характеристик металлорежущего инструмента.
  - б) Определяется область назначения инструмента с учетом режима резания. Находится необходимый профиль инструмента. С учетом точности изготовления деталей назначаются допуски на размеры инструмента, указываются технические условия на его изготовление высокого качества.
  - в) Устранение деформации в процессе обработки металлорежущим инструментом деталей сложного профиля. Улучшение качества поверхностного слоя деталей.
- 3) На какие группы подразделяются инструментальные стали?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 4) На какие виды подразделяются углеродистые стали?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 5) Выберите марку углеродистой инструментальной стали? (выбрать правильный вариант ответа)
  - а) ВК6

б) У10А

в) Р18

- 6) Что поглощает наибольшее количество теплоты во время обработки материала резанием? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 7) Как обозначается главный задний угол токарного резца?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 8) Какой тип стружки образуется при обработке стали при высоких скоростях резания?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 9) Какую форму хвостовика имеют мелкие сверла (диаметром до 10-12мм)?  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 10) Режущий инструмент, предназначенный для обработки цилиндрических поверхностей различных размеров, точности и материалов называется ...  
\_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)

### Раздел 3 Обработка материалов точением и строганием

#### Тема 3.1 Геометрия токарного резца

Обучающийся должен

**знать:**

- основы механики работы клина;
- резец как простейший типовой режущий инструмент;
- определение конструктивных элементов резца: рабочая часть (головка), крепежная часть (державка, стержень), лезвие, передняя поверхность лезвия;
  - что такое главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, ленточка лезвия, фаска лезвия, вершина лезвия, радиус вершины;
  - исходные плоскости для изучения геометрии резца по ГОСТ 25762-83;
  - углы лезвия резца в плоскости;
  - влияние углов резца на процесс резания;
  - числовые значения углов типовых резцов;
  - влияние установки резца;
  - основные типы токарных резцов;
  - приборы и инструменты для измерения углов резца.

**уметь:**

- пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;

– выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Геометрические параметры токарных резцов.
2. Назовите плоскости для измерения углов токарного резца.
3. Назовите углы заточки токарного резца.
4. Устройство настольного угломера.
5. Опишите принцип работы настольного угломера.

### **Тема 3.2 Токарные резцы**

Обучающийся должен

#### ***знать:***

-общую классификацию токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи;

- формы передней поверхности лезвия резца;
- стружколомающие канавки и уступы, накладные стружколоматели;
- резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин;
- способы крепления режущих пластин к державке;
- резцы со сменными рабочими головками;
- выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки;
- фасонные резцы: стержневые, круглые (дисковые), призматические;
- заточка резцов;
- абразивные круги для заточки;
- порядок заточки резца;
- контроль заточки с помощью угломеров и шаблонов.

#### ***уметь:***

– пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки;

– выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Типы токарных резцов.
2. Какой резец применяется для обработки торца заготовки?
3. Резец, который предназначен для обтачивания уступов?

4. Для чего предназначены проходные резцы?
5. Для чего служит тело токарного резца?

### **Тема 3.3 Элементы режима резания и срезаемого слоя**

Обучающийся должен

**знать:**

- элементы резания при точении;
- срез и его геометрия, площадь поперечного сечения среза;
- скорость резания;
- частота вращения заготовки;
- основное (машинное) время обработки;
- расчетная длина обработки;
- производительность резца;
- анализ формул основного времени и производительность резца.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Элементы резания при токарной обработке.
2. Какой угол резания надо увеличить, чтобы уменьшить трение резца о поверхность заготовки?
3. Угол между передней и главной задней поверхностями, называется ...
4. Как классифицируются токарные резцы по направлению подачи?
5. Какие резцы чаще всего используют для обработки наружных цилиндрических и конических поверхностей?

### **Тема 3.4 Физические явления при токарной обработке**

Обучающийся должен

**знать:**

- стружкообразование;
- пластические и упругие деформации, возникающие в процессе стружкообразования;

- типы стружек;
- факторы, влияющие на образование типа стружки;
- обоснование необходимости надежного стружкоснятия при точении;
- явление образования нароста на передней поверхности лезвия резца;
- причины образования нароста, зависимость наростообразования от скорости резания;
- влияние наростообразования на возникновение вибраций, на шероховатость обработанной поверхности;
- вибрации при стружкообразовании;
- явление наклепа (обработочного затвердевания) обработанной поверхности в процессе стружкообразования;
- явление усадки стружки.

**уметь:**

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Стружкообразование и типы стружек.
2. При каком угле заострения режущий инструмент быстро затупляется?
3. Каковы причины наростообразования?
4. Угол, который оказывает влияние на процесс резания, на легкость схода стружки, качество обработанной поверхности.
5. Опишите явление наклепа при токарной обработке.

**Тема 3.5 Сопротивление резанию при токарной обработке**

Обучающийся должен

**знать:**

- силу резания, возникающую в процессе стружкообразования, и её источники;
- разложение силы резания на составляющие  $P_z$ ,  $P_y$ ,  $P_x$ ;
- действие составляющих силы резания и их реактивных значений на заготовку, резец, зажимное приспособление и станок;
- развернутые формулы для определения сил  $P_z$ ,  $P_y$ ,  $P_x$  в зависимости от различных факторов;

- справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания;

- влияние различных факторов на силу резания;

- мощность резания.

**уметь:**

– пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Процесс наростообразования при резании.

2. Перечислите процессы, проходящие при стружкообразовании?

3. Какие факторы влияют на силу резания?

4. Как повысить мощность резания?

5. Какие силы действуют на резец?

### **Тема 3.6 Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость резца**

Обучающийся должен

**знать:**

- смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС);

- температуру резания, источники температуры резания;

- распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой, окружающей атмосферой;

- кривую износа по задней поверхности лезвия;

- участки начального (прирабочного), нормального и катастрофического (аварийного) износа;

- связь между периодом стойкости (стойкостью) резца и себестоимостью механической обработки;

- понятие об экономической стойкости и стойкости максимальной производительности;

- нормативы износа и стойкости резцов.

**уметь:**

– пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Причины, влияющие на точность обработки при точении.
2. Систематические погрешности, влияющие на точность технологического процесса резания.
3. Случайные погрешности при резании.
4. Какой угол оказывает влияние на процесс резания, на легкость схода стружки, качество обработанной поверхности?
5. Требования, предъявляемые к СОТС.

### **Тема 3.7 Скорость резания, допускаемая режущими свойствами резца**

Обучающийся должен

#### ***знать:***

- факторы, влияющие на стойкость резца;
- влияние скорости резания;
- связь между стойкостью и скоростью;
- развернутую формулу для определения скорости резания при точении;
- влияние различных факторов на выбор резца;
- определение поправочных коэффициентов формулы скорости резания по справочным таблицам.

#### ***уметь:***

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. На что влияет угол резания токарного резца?
2. На что влияет угол заострения токарного резца?
3. На что влияет радиус при вершине токарного резца?
4. Что влияет на шероховатость поверхности при токарной обработке?



5. Причины возникновения повышенной температуры при резании, точении.

### **Тема 3.8 Расчет и табличное определение режимов резания при точении**

Обучающийся должен

**знать:**

- аналитический расчет режимов резания при токарной обработке;
- проверку выбранного режима по мощности станка и допускаемому моменту на шпинделе для данной ступени частоты вращения;
- выбор режимов резания по нормативам (табличный метод);
- расчет основного (машинного) времени.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. На что влияет угол  $\phi$  сверла?
2. На что влияет угол  $\alpha$  сверла?
3. На что влияет угол  $\omega$  сверла?
4. На что влияет угол  $\lambda$  сверла при резании токарным резцом?
5. Влияние угла  $\lambda$  токарного резца при резании.

### **Тема 3.9 Обработка строганием и долблением**

Обучающийся должен

**знать:**

- процессы строгания и долбления;
- элементы резания при строгании и долблении;
- основное (машинное) время, мощность резания;
- особенности конструкции и геометрии строгальных и долбежных резцов.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Требования, предъявляемые к режущему инструменту.
2. Опишите процесс строгания.
3. Опишите процесс долбления.
4. Как рассчитать мощность резания?
5. Перечислите особенности строгальных и долбежных резцов.

### **6 семестр**

## **Раздел 4 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием**

### **Тема 4.1 Обработка материалов сверлением**

Обучающийся должен

#### ***знать:***

- процесс сверления;
- типы сверл;
- конструкцию и геометрию спирального сверла;
- элементы резания и срезаемого слоя при сверлении;
- физические особенности процесса сверления;
- силы, действующие на сверло;
- момент сверления;
- твердосплавные сверла;
- сверла с механическим креплением многогранных режущих пластин;
- сверла для глубокого сверления;
- кольцевые (трепанирующие) сверла;
- трубчатые алмазные сверла;
- износ сверл;
- рассверливание отверстий;
- основное (машинное) время при сверлении и рассверливании отверстий.

#### ***уметь:***

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Элементы режима резания и среза при сверлении.
2. Силы, действующие на сверло.
3. Факторы, влияющие на скорость резания при сверлении.
4. Причины, влияющие на «увод» сверла при сверлении.
5. Причины, влияющие на увеличение отверстия при сверлении.

### **Тема 4.2 Обработка материалов зенкерованием и развертыванием**

Обучающийся должен

**знать:**

- назначение зенкерования и развертывания;
- особенности процессов зенкерования;
- элементы резания и срезаемого слоя при зенкеровании;
- конструкцию и геометрические параметры зенкеров;
- силы резания, вращающий момент, осевая сила при зенкеровании;
- износ зенкеров;
- особенности процесса развертывания;
- элементы резания и срезаемого слоя при развертывании;
- конструкцию и геометрию разверток;
- особенности геометрии разверток для обработки вязких и хрупких материалов;
- силы резания, вращающий момент, осевая сила при развертывании;
- основное (машинное) время при зенкеровании и развертывании;
- износ разверток.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Зенкерование и элементы режима резания.
2. Развертывание, элементы режима резания.

3. Факторы, влияющие на осевую силу при сверлении.
4. Факторы, влияющие на радиальную силу при сверлении.
5. Причины образования огранки при развертывании.

#### **Тема 4.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при сверлении, зенкерования и развертывании**

Обучающийся должен

**знать:**

- аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкерования, развертывании;
- проверка мощности, затрачиваемой на сверление, вращающего момента на шпинделе станка и осевой силы по паспортным данным станка;
- рациональную эксплуатацию сверл, зенкеров, разверток;
- особенности движения подачи развертки по оси отверстия, применение «плавающей» оправки;
- назначение режима резания для сверления, зенкерования, развертывания на станках с ЧПУ;
- применение укороченных жестких сверл.

**уметь:**

- пользоваться 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.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Методы уменьшения осевой силы при сверлении.
2. Методы уменьшения радиальной силы при сверлении.
3. Методы уменьшения осевой силы при сверлении.
4. Методы уменьшения радиальной силы при сверлении.
5. Угол при вершине сверла при сверлении сталей.

#### **Тема 4.4 Конструкции сверл, зенкеров, разверток. Высокопроизводительные инструменты для обработки отверстий**

Обучающийся должен

**знать:**

- назначение осевых инструментов по ГОСТ 25751-83;
- общую классификацию сверл;
- контроль заточки сверла;
- общую классификацию зенкеров и разверток с механическим креплением многогранных режущих пластин;
- заточку зенкеров и разверток;
- перешлифовку разверток на меньший размер;
- доводку разверток по ленточкам.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Сколько режущих кромок имеет спиральное сверло?
2. Сколько режущих кромок имеет зенкер?
3. Что входит в рабочую часть сверла?
4. Для чего предназначен хвостовик сверла и зенкера?
5. Для чего предназначена винтовая канавка зенкера?

## **Раздел 5. Обработка материалов фрезерованием**

### **Тема 5.1 Обработка материалов цилиндрическими фрезами**

Обучающийся должен

**знать:**

- принцип фрезерования;
- цилиндрическое и торцевое фрезерование;
- конструкцию и геометрию цилиндрических фрез;
- углы фрезы в нормальном сечении;
- элементы резания и срезаемого слоя при цилиндрическом фрезеровании;
- угол контакта;
- неравномерность фрезерования;
- встречное и попутное цилиндрическое фрезерование, преимущества и недостатки каждого из методов;

- основное (машинное) время цилиндрического фрезерования;
- силы, действующие на фрезу;
- мощность резания при цилиндрическом фрезеровании;
- износ цилиндрических фрез.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Что такое фреза?
2. Фрезерование встречное и попутное.
3. Износ фрезы существеннее при встречном или попутном фрезеровании?
4. Какой должен выдерживаться угол контакта при цилиндрическом фрезеровании?
5. Какие силы действуют на фрезу?

### **Тема 5.2 Обработка материалов торцевыми фрезами**

Обучающийся должен

**знать:**

- виды торцевого фрезерования: несимметричное, симметричное;
- геометрию торцевых фрез;
- элементы резания и срезаемого слоя при торцевом фрезеровании;
- машинное время при торцевом фрезеровании;
- силы, действующие на торцевую фрезу;
- износ торцевых фрез.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. В чем принципиальные различия несимметричного и симметричного фрезерования?
2. В чем различие торцевых фрез?
3. Перечислите элементы срезаемого слоя при торцевом фрезеровании.
4. Какие силы действуют на торцевую фрезу?
5. Как определяется машинное время при торцевом фрезеровании?

### **Тема 5.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при фрезеровании**

Обучающийся должен

**знать:**

- аналитический способ определения режимов резания;
- табличное определение режимов резания при фрезеровании по нормативам.

**уметь:**

- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Опишите схему основного технологического времени при фрезеровании.
2. Какие основные параметры фрезерования рассчитываются, при выборе режима резания?
3. Как производят выбор режущего инструмента?
4. По каким параметрам определяется скорость главного движения резания, допускаемого режущими свойствами фрезы?
5. Как определяется эффективная мощность резания?

### **Тема 5.4 Конструкции фрез. Высокопроизводительные фрезы**

Обучающийся должен

**знать:**

- общую классификацию фрез;
- цельные и сборные фрезы;
- фасонные фрезы с затылованными зубьями;
- контроль заточки фрез;
- сборку торцевых сборных фрез, контроль биения зубьев;
- исходные данные для конструирования фрез.

**уметь:**

- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. По каким признакам классифицируются фрезы?
2. Для каких поверхностей предназначены фасонные фрезы?
3. Какие требования к разработке фрез?
4. Какова особенность процесса фрезерования и почему в большинстве случаев плоскости удобнее обрабатывать торцовыми фрезами?
5. Как производят контроль заточки фрез?

### **Раздел 10 Электрофизические и электрохимические методы обработки**

Обучающийся должен

#### ***знать:***

- сущность метода, область применения, оборудование, инструмент, режимы электроконтактной обработки;
- сущность метода, область применения, оборудование, инструмент, режимы электроэрозионной (электроискровая) обработки;
- электроимпульсную обработку;
- сущность метода, область применения, оборудование и инструмент, режимы анодно-механической обработки;
- сущность метода, область применения, оборудование и инструмент, режимы электрогидравлической обработки;
- сущность электрохимической обработки.

#### ***уметь:***

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**



1. Для обработки, каких конструкционных материалов применяют электрофизические и электрохимические методы обработки?
2. Для обработки деталей, какой формы применяют электрофизические и электрохимические методы обработки?
3. Чем заполняется межэлектродный промежуток?
4. Дайте определение электроэрозионной обработки.
5. Укажите область применения электроэрозионной обработки.

## **Раздел 6. Резьбонарезание**

### **Тема 6.1 Нарезание резьбы резцами**

Обучающийся должен

**знать:**

- методы резьбонарезания;
- сущность нарезания резьбы резцами;
- конструкцию и геометрию резьбового резца;
- элементы резания;
- способы врезания: радиальный, боковой, «вразбивку»;
- основное (машинное) время.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Для нарезания каких резьб используют резьбовые резцы?
2. Виды обработки резьбовых наружных поверхностей.
3. Виды обработки резьбовых внутренних поверхностей.
4. Чистовые методы обработки резьбовых поверхностей.
5. Опишите способы врезания.

### **Тема 6.2 Нарезание резьбы метчиками и плашками**

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность нарезания резьб плашками и метчиками;
- классификацию плашек и метчиков;
- конструкцию метчиков;
- геометрию метчика;
- элементы резания при нарезании резьбы плашками и метчиками;
- износ плашек и метчиков;
- мощность, затрачиваемая на резание;
- машинное время.

**уметь:**

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Различия нарезания резьб плашками и метчиками?
2. По каким признакам классифицируют плашки и метчики?
3. Опишите геометрию метчика.
4. Как определяется мощность, затрачиваемая на резание.
5. Как определяется машинное время на нарезание резьбы метчиками и плашками?

**Тема 6.3 Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами**

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность метода резьбонарезания гребенчатыми (групповыми) фрезами и область применения;
- конструкцию и геометрию гребенчатой фрезы;
- элементы резания при резьбофрезеровании;
- основное (машинное) время резьбонарезания с учетом пути врезания;
- сущность метода фрезерования резьб дисковыми фрезами;
- элементы резания.

**уметь:**

- пользоваться 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.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Методы нарезания наружной резьбы.
2. Методы нарезания внутренней резьбы.
3. Прогрессивные методы нарезания резьбы на болтах в массовом производстве.
4. Прогрессивные методы нарезания резьбы в гайках в массовом производстве.
5. Перечислите элементы резания.

### **Тема 6.4 Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании**

Обучающийся должен

***знать:***

- аналитический способ определения режимов резания при нарезании резьбы резьбовым резцом;
- табличное определение режимов резания по нормативам;
- выбор режимов резания при нарезании резьбы плашками и метчиками.

***уметь:***

- пользоваться 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.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Влияет ли изменение продольной подачи инструмента на скорость резания?
2. Влияет ли изменение номинального диаметра резьбы на скорость резания (в упор)?
3. Влияет ли изменение шага нарезаемой резьбы на скорость резания (в упор)?
4. Влияет ли изменение числа рабочих ходов на тангенциальную составляющую силы резания?
5. Как выбирают режим нарезания резьбы плашками?

## **Раздел 7. зубонарезание**

### **Тема 7.1 Нарезание зубьев зубчатых колес методом копирования**

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность метода копирования;
- дисковые и концевые (пальцевые) фрезы для нарезания зубьев зубчатого колеса, их конструкции и особенности геометрии.

**уметь:**

- пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Каким режущим инструментом нарезают зубья по методу копирования?
2. На чем основывается нарезание зубьев методом копирования?
3. Перечислите методы нарезания зубьев.
4. Как получают зубья зубчатых колес?
5. Перечислите особенности геометрии дисковой и концевой фрез.

### **Тема 7.2 Нарезание зубьев зубчатых колес методом обкатки**

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность метода обкатки;
- конструкцию и геометрию червячной пары;
- элементы резания при зубофрезеровании;
- машинное время зубофрезерования;
- износ червячных фрез;
- нарезание косозубых колес;
- нарезание червячных колес;
- конструкцию и геометрию долбяка;
- элементы резания при зубодолблении;
- основное (машинное) время зубодолбления;
- износ долбяков;
- мощность резания при зубодолблении;
- нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления;
- шевингование зубчатых колес;
- нарезание конических колес со спиральными зубьями сборными зубофрезерными

головками.

**уметь:**

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Формообразование зубьев зубчатых колес методом копирования дисковыми модульными фрезами.
2. Метод нарезания зубчатых колес обкаткой червячными фрезами.
3. Метод нарезания зубчатых колес долбяками.
4. Метод нарезания зубчатых колес протягиванием.
5. Какие фрезы относятся к модульным фрезам?

**Тема 7.3 Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании**

Обучающийся должен

**знать:**

- выбор режимов резания при нарезании зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами;
- выбор режимов резания при зубофрезеровании червячными модульными фрезами;
- проверку выбранных режимов по мощности станка;
- определение основного (машинного) времени;
- аналитический и табличный способ определения режимов резания при зубодолблении.

**уметь:**

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Чем достигается высокая твердость поверхностных слоев материала при сохранении вязкой сердцевины у колес второй группы?

2. У каких зубчатых колес нарезание зубьев производят после окончательной термообработки?
3. С какой целью после нарезания поверхности зубьев зубчатых колес подвергают отделке?
4. Каким инструментом нарезают зубчатые колеса с внутренним расположением зубьев?
5. Как проводится проверка выбранных режимов по мощности станка?

#### **Тема 7.4 Конструкции зуборезных инструментов. Высокопроизводительные конструкции зуборезного инструмента**

Обучающийся должен

**знать:**

- классификацию червячных фрез;
- червячные фрезы для фрезерования шлицев и звездочек;
- классификацию долбяков;
- конструкцию зубострогальных резцов и сборных фрез для нарезания конических колес;
- заточку дисковых и пальцевых модульных фрез, червячных фрез на специальных станках;
- заточку (перешлифовку) шеверов, зубострогальных резцов, сборных фрез (головок) для нарезания конических колес.

**уметь:**

- пользоваться 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.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Верно ли утверждение, что зубья зубчатых колес можно получить протягиванием?
2. Верно ли утверждение, что твердость зубьев шестерни должна быть больше твердости зубьев колеса
3. Для каких зубчатых колес необходимо обеспечивать разность твердости активных поверхностей зубьев шестерни и колеса?

4. На какие группы делятся стальные зубчатые колеса в зависимости от твердости рабочих поверхностей зубьев после термообработки

5. Опишите особенности конструкции зубострогальных резцов.

## **Раздел 8. Протягивание**

### **Тема 8.1 Процесс протягивания**

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность процесса протягивания;
- виды протягивания;
- части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки;
- износ протяжек;
- мощность протягивания;
- техника безопасности при протягивании.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Какой инструмент используется при протягивании?
2. Какие бывают виды протягивания?
3. Какая должна быть техника безопасности при протягивании?
4. Как выбирают мощность протягивания?
5. Как оценивают износ протяжек?

### **Тема 8.2 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при протягивании**

Обучающийся должен

**знать:**

- определение скорости при протягивании табличным способом;
- определение основного (машинного) времени протягивания;
- определение тягового усилия;

- проверку тягового усилия по паспортным данным станка

**уметь:**

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Что значит назначить основные элементы режимов резания?
2. Порядок их определения.
3. Какие элементы режимов резания находятся по таблицам справочной литературы?
4. Какие из элементов режимов резания корректируются по паспортным данным станка?
5. При какой обработке делаем проверочный расчет по мощности станка?

**Тема 8.3 Расчет и конструирование протяжек**

Обучающийся должен

**знать:**

- исходные данные для проектирования протяжки;
- методику конструирования цилиндрической протяжки;
- прочностной расчет протяжки на разрыв;
- особенности конструирования прогрессивных протяжек.

**уметь:**

- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Схемы резания при протягивании.
2. Схемы резания протяжек.
3. Перечислите этапы расчета протяжек.
4. Какими ГОСТ необходимо пользоваться при конструировании протяжек?
5. Перечислите особенности конструирования прогрессивных протяжек.



## Раздел 9 Шлифование

### Тема 9.1 Абразивные инструменты

Обучающийся должен

**знать:**

- сущность метода шлифования (обработки абразивным инструментом);
- абразивные естественные и искусственные материалы, их марки и физико-механические свойства;
- характеристику шлифовального круга;
- характеристику брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальной шкурки и ленты;
- алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, шкурки, порошки, их характеристики и маркировка.

**уметь:**

- пользоваться справочной документацией по выбору лезвийного инструмента, режимов резания в зависимости от конкретных условий обработки.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Основные понятия о процессе шлифования.
2. Процесс резания абразивным инструментом.
3. Выбор абразивного инструмента при шлифовании.
4. Перечислите естественные и искусственные абразивные материалы.
5. Какие инструменты применяются при шлифовании?

### Тема 9.2 Процесс шлифования

Обучающийся должен

**знать:**

- виды шлифования;
- наружное круглое центровое шлифование;
- элементы резания;
- расчет машинного времени при наружном круглом шлифовании методом продольной подачи;
- наружное круглое шлифование глубинным методом, методом радиальной подачи;
- особенности внутреннего шлифования;
- особенности плоского шлифования;

- элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга;
- наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи;
- шлифование резьб, зубьев шестерен, шлицев.

***уметь:***

- пользоваться 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.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Перечислите способы круглого наружного шлифования.
2. Методы бесцентрового шлифования.
3. Метод круглого шлифования.
4. Принципы плоского шлифования.
5. К какому виду шлифования относится обработка поверхностей вращения: цилиндрических, конических и фасонных, гладких и ступенчатых, наружных и внутренних, сквозных и глухих?

**Тема 9.3 Расчет и табличное определение рациональных режимов резания при различных видах шлифования**

Обучающийся должен

***знать:***

- выбор абразивного инструмента;
- назначение метода шлифования;
- особенности выбора режимов резания при наружном шлифовании глубинным методом и методом радиальной подачи, внутреннем шлифовании, плоском шлифовании;
- рациональная эксплуатация шлифовальных кругов

***уметь:***

- выбирать конструкцию лезвийного инструмента в зависимости от конкретных условий обработки;
- производить расчет режимов резания при различных видах обработки.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Назначение элементов режима резания при шлифовании.
2. Причины возникновения прижогов на поверхности детали при шлифовании.
3. Причины появления микротрещин на поверхности детали при шлифовании.
4. Причины образования выпуклости («саблевидности») при шлифовании плоских деталей.
5. Причины возникновения повышенной температуры при шлифовании.

### Тема 9.4 Доводочные процессы

Обучающийся должен

**знать:**

- суперфиниширование и хонингование поверхности вращения;
- станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования;
- элементы резания при суперфинишировании и хонинговании;
- степень шероховатости;
- основное (машинное) время;
- инструменты и пасты для притирки;
- полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками;
- полировальные станки и приспособления;
- режимы полирования.

**уметь:**

- пользоваться 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.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Опишите процесс суперфиниширования и хонингования поверхности вращения.
2. Какие приспособления используют для суперфиниширования и хонингования.
3. Степень шероховатости при суперфинишировании и хонинговании.
4. Как выбирают пасту для притирки?
5. Исходя из чего подбирают режим полирования.

## **Тема 10.1 Электрофизические и электрохимические методы обработки**

Обучающийся должен

### ***знать:***

- сущность метода, область применения, оборудование, инструмент, режимы электроконтактной обработки;
- сущность метода, область применения, оборудование, инструмент, режимы электроэрозионной (электроискровая) обработки;
- электроимпульсную обработку;
- сущность метода, область применения, оборудование и инструмент, режимы анодно-механической обработки;
- сущность метода, область применения, оборудование и инструмент, режимы электрогидравлической обработки;
- сущность электрохимической обработки.

### ***уметь:***

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Для обработки, каких конструкционных материалов применяют электрофизические и электрохимические методы обработки?
2. Для обработки деталей, какой формы применяют электрофизические и электрохимические методы обработки?
3. Чем заполняется межэлектродный промежуток?
4. Дайте определение электроэрозионной обработки.
5. Укажите область применения электроэрозионной обработки.

## **Тема 10.2 Обработка металлов когерентными световыми лучами**

Обучающийся должен

### ***знать:***

- физическую сущность обработки когерентным световым лучом (лазером), область применения, принципиальную схему и конструкцию лазерной установки, режимы обработки.

### ***уметь:***

- пользоваться 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.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Дайте определение электронно-лучевой обработки.
2. Дайте определение светолучевой обработки.
3. Какой из методов лучевой обработки материалов применяется только в вакууме.
4. Какой метод физико-химической обработки из перечисленных характеризуется наибольшей производительностью?
5. Опишите область применения обработки когерентным световым лучом (лазером).

### **Типовой тест по разделу 10**

- 1) Для обработки каких конструкционных материалов чаще применяются электрофизические и электрохимические методы обработки \_\_\_\_\_ **(вписать правильный ответ)**
- 2) Чем заполняется межэлектродный промежуток при электроэрозионной обработке межэлектродный промежуток заполняется? \_\_\_\_\_ **(вписать правильный ответ)**
- 3) Метод, основанный на явлении анодного растворения металла, осуществляемого при прохождении постоянного тока через электролит между электродом-инструментом и электродом-заготовкой называется ... \_\_\_\_\_ **(вписать правильный ответ)**
- 4) Дайте определение электронно-лучевой обработки **(выберите правильный вариант ответа)**
  - а) метод, основанный на явлении анодного растворения металла, осуществляемого при прохождении постоянного тока через электролит между электродом-инструментом и электродом-заготовкой;
  - б) метод электрофизической обработки, основанный на законах эрозии (разрушения) электродов из токопроводящих материалов при пропускании между ними импульсного электрического тока;
  - в) метод обработки, при которой для технологических целей используют остросточкованный пучок электронов, движущихся с большой скоростью.
  - г) нагрев и испарение металла световым лучом высокой энергии в точке соприкосновения луча с металлом.
- 5) При каком напряжении металл удаляется дуговыми разрядами в электроконтактной обработке? \_\_\_\_\_ **(вписать правильный ответ)**

- 6) При каком напряжении съём металла осуществляется за счет нагрева при прохождении тока через переключки? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 7) До каких пределов сила тока может достигать при электроконтактной обработке периферией диска (выберите правильный вариант ответа)
- а) 1000-2000А
  - б) 3000-4000А
  - в) 5000-8000А
- 8) Какой из методов электрообработки является самый высокопроизводительный? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 9) Какую наибольшую точность обработки достигает электроконтактный метод? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 10) Какая температура достигается на поверхности обрабатываемой заготовки при обработке металлов электроэрозионным способом? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 11) Какая шероховатость поверхности достигается электроалмазной обработкой? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)
- 12) Какой припуск должен быть на электроабразивную обработку? \_\_\_\_\_ (вписать правильный ответ)

## **5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение двух семестров.

Промежуточные аттестации проводятся в формах: **другая форма контроля (3 семестр), экзамена (4 семестр).**

Другая форма контроля является промежуточным этапом освоения учебной дисциплины и оценивается по двухбальной шкале: «зачтено», «незачтено» по результатам сдачи всех отчетных работ за семестр.

**Экзамен** проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины по билетам, содержащим два теоретических вопроса и практическое задание.

### **Типовые вопросы и задания для подготовки к экзамену по учебной дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний**

1. Виды и методы чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей.
2. Виды обработки резьбовых поверхностей.
3. Метод нарезания зубчатых колес.
4. Элементы режима резания и среза при сверлении.
5. Силы, действующие на сверло.
6. Геометрические параметры токарных резцов.
7. Типы токарных резцов.
8. Элементы резания при токарной обработке.
9. Стружкообразование и типы стружек.
10. Процесс наростообразования при резании.
11. Усадка стружки, факторы, влияющие на усадку.
12. Способы и методы шлифования.
13. Назначение элементов режима резания при шлифовании.
14. Процесс резания абразивным инструментом.
15. Методы получения фасонных поверхностей.
16. Процесс строгания, особенности.
17. Схемы резания протяжек.
18. Какие факторы влияют на температуру резания при точении
19. Причины возникновения конусности при обработке валов.
20. Прогрессивные методы нарезания резьбы в гайках в массовом производстве.
21. Причины возникновения повышенной температуры при резании, точении.

22. Причины возникновения повышенной температуры при шлифовании.
23. Причины, влияющие на точность обработки при точении.
24. Систематические погрешности, влияющие на точность технологического процесса резания.
25. Действие СОЖ при резании.
26. Требования, предъявляемые к СОТС.
27. Требования, предъявляемые к режущему инструменту.
28. Действие переднего угла  $\gamma$  токарного резца при резании.
29. Действие угла резания  $\delta$  токарного резца при резании.
30. Действие главного угла в плане  $\phi$  токарного резца при резании.
31. Влияние угла  $\lambda$  токарного резца при резании.

### Типовые задания для контроля приобретенных умений

#### Задача 1

Определить силы резания  $P_z$  (Н),  $P_y$  (Н),  $P_x$  (Н) при продольном точении заготовки твердосплавным резцом с пластиной T15K10, с глубиной резания  $t$  (мм), подачей  $S$  (мм/об) и скоростью резания  $V$  (м/мин). Обработка ведется без охлаждения. Резец имеет следующие геометрические параметры: передний угол  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\phi^\circ$ , радиус закругления при вершине резца  $r$ , угол наклона главной режущей кромки  $\lambda^\circ$ , допускаемый износ резца по задней поверхности  $h_z$  (мм).

| Материал заготовки            | Режим резания |              |              | Геометрические параметры резцов |           |                |                 |           |
|-------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------|-----------|----------------|-----------------|-----------|
|                               | $t$<br>мм     | $S$<br>мм/об | $V$<br>м/мин | $\phi^\circ$                    | $h$<br>мм | $\gamma^\circ$ | $\lambda^\circ$ | $r$<br>мм |
| Сталь 40 $\sigma_B = 650$ МПа | 4             | 0,6          | 10           | 60                              | 2         | 10             | 5               | 1         |

#### Задача 2

Определить силы резания  $P_z$  (Н),  $P_y$  (Н),  $P_x$  (Н) при продольном точении заготовки твердосплавным резцом с пластиной T15K6, с глубиной резания  $t$  (мм), подачей  $S$  (мм/об) и скоростью резания  $V$  (м/мин). Обработка ведется без охлаждения. Резец имеет следующие геометрические параметры: передний угол  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\phi^\circ$ , радиус закругления



при вершине резца  $r$ , угол наклона главной режущей кромки  $\lambda^\circ$ , допускаемый износ резца по задней поверхности  $h_3$  (мм).

| Материал заготовки             | Режим резания |            |            | Геометрические параметры резцов |         |                |                 |         |
|--------------------------------|---------------|------------|------------|---------------------------------|---------|----------------|-----------------|---------|
|                                | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\varphi^\circ$                 | h<br>мм | $\gamma^\circ$ | $\lambda^\circ$ | r<br>мм |
| Сталь Ст.5 $\sigma_b=600$ МН/м | 3,5           | 0,52       | 130        | 45                              | 0       | +10            | +5              | 1       |

### Задача 3

Определить силы резания  $P_z$  (Н),  $P_y$  (Н),  $P_x$  (Н) при продольном точении заготовки твердосплавным резцом с пластиной T15K6, с глубиной резания  $t$  (мм), подачей  $S$  (мм/об) и скоростью резания  $V$  (м/мин). Обработка ведется без охлаждения. Резец имеет следующие геометрические параметры: передний угол  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ , радиус закругления при вершине резца  $r$ , угол наклона главной режущей кромки  $\lambda^\circ$ , допускаемый износ резца по задней поверхности  $h_3$  (мм).

| Материал заготовки | Режим резания |            |            | Геометрические параметры резцов |         |                |                 |         |
|--------------------|---------------|------------|------------|---------------------------------|---------|----------------|-----------------|---------|
|                    | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\varphi^\circ$                 | h<br>мм | $\gamma^\circ$ | $\lambda^\circ$ | r<br>мм |
| Серый чугун НВ 160 | 2,5           | 0,78       | 60         | 60                              | 2       | +5             | +10             | 1       |

### Задача 4

Определить силы резания  $P_z$  (Н),  $P_y$  (Н),  $P_x$  (Н) при продольном точении заготовки твердосплавным резцом с пластиной T15K6, с глубиной резания  $t$  (мм), подачей  $S$  (мм/об) и скоростью резания  $V$  (м/мин). Обработка ведется без охлаждения. Резец имеет следующие геометрические параметры: передний угол  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ , радиус закругления при вершине резца  $r$ , угол наклона главной режущей кромки  $\lambda^\circ$ , допускаемый износ резца по задней поверхности  $h_3$  (мм).

| Материал заготовки | Режим резания |            |            | Геометрические параметры резцов |         |                |                 |         |
|--------------------|---------------|------------|------------|---------------------------------|---------|----------------|-----------------|---------|
|                    | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\varphi^\circ$                 | h<br>мм | $\gamma^\circ$ | $\lambda^\circ$ | r<br>мм |

|                               | t    | S     | V     | $\varphi^\circ$ | h  | $\gamma^\circ$ | $\lambda^\circ$ | r  |
|-------------------------------|------|-------|-------|-----------------|----|----------------|-----------------|----|
|                               | мм   | мм/об | м/мин |                 | мм |                |                 | мм |
| Сталь 45X $\sigma_B=750$ МН/м | 0,21 | 0,21  | 265   | 90              | 1  | +10            | 0               | 2  |

### Задача 5

Определить мощность  $N_p$  затрачиваемую на резание и момент сопротивления резанию  $M$  с.р., если при продольном точении заготовки диаметром  $D$ (мм) со скоростью резания  $V$  (м/мин) используется токарно-винторезный станок модели 16К20. Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$  (мм/об), передний угол резца  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ .

| Материал заготовки                          | D<br>мм | Режим резания |            |            | Углы           |                 |
|---|---------|---------------|------------|------------|----------------|-----------------|
|   |         | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\gamma^\circ$ | $\varphi^\circ$ |
| Сталь Ст.3 $\sigma_B=460$ МН/м <sup>2</sup> | 140     | 3             | 0,87       | 125        | +10            | 45              |

### Задача 6

Определить мощность  $N_p$  затрачиваемую на резание и момент сопротивления резанию  $M$  с. р., если при продольном точении заготовки диаметром  $D$ (мм) со скоростью резания  $V$  (м/мин) используется токарно-винторезный станок модели 16К20. Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$  (мм/об), передний угол резца  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ .

| Материал заготовки | D<br>мм | Режим резания |            |            | Углы           |                 |
|--------------------|---------|---------------|------------|------------|----------------|-----------------|
|                    |         | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\gamma^\circ$ | $\varphi^\circ$ |
| Серый чугун НВ 220 | 160     | 5,5           | 0,78       | 70         | +5             | 90              |

### Задача 7

Определить мощность  $N_p$  затрачиваемую на резание и момент сопротивления резанию  $M$  с. р., если при продольном точении заготовки диаметром  $D$ (мм) со скоростью резания  $V$  (м/мин) используется токарно-винторезный станок модели 16К20. Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$  (мм/об), передний угол резца  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ .

| Материал заготовки | D<br>мм | Режим резания |            |            | Углы           |                 |
|--------------------|---------|---------------|------------|------------|----------------|-----------------|
|                    |         | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\gamma^\circ$ | $\varphi^\circ$ |

|                    |    |     |     |    |     |    |
|--------------------|----|-----|-----|----|-----|----|
| Серый чугун HB 200 | 65 | 4,5 | 0,7 | 86 | +10 | 60 |
|--------------------|----|-----|-----|----|-----|----|

### Задача 8

Определить мощность  $N_p$  затрачиваемую на резание и момент сопротивления резанию  $M$  с. р., если при продольном точении заготовки диаметром  $D$ (мм) со скоростью резания  $V$  (м/мин) используется токарно-винторезный станок модели 16К20. Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$  (мм/об), передний угол резца  $\gamma^\circ$ , главный угол в плане  $\varphi^\circ$ .

| Материал заготовки | D<br>мм | Режим резания |            |            | Углы           |                 |
|--------------------|---------|---------------|------------|------------|----------------|-----------------|
|                    |         | t<br>мм       | S<br>мм/об | V<br>м/мин | $\gamma^\circ$ | $\varphi^\circ$ |
| Серый чугун HB 190 | 45      | 5             | 0,87       | 75         | +5             | 45              |

### Задача 9

Определить скорость резания и число оборотов шпинделя станка, допускаемое режущими свойствами резца при наружном точении заготовки диаметром  $D$ (мм). Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$ (мм/об), стойкость резца  $T$  (мин.), сечение державки резца  $B \times H$  (мм), радиус закругления вершины  $r$  (мм).

| Материал заготовки                | Заготовка           | D,<br>мм | t, мм | S,<br>мм/с | T  | Марка резца | BxH   | Параметры резца            |                 |                   |       |
|-----------------------------------|---------------------|----------|-------|------------|----|-------------|-------|----------------------------|-----------------|-------------------|-------|
|                                   |                     |          |       |            |    |             |       | Форма передней поверхности | $\varphi^\circ$ | $\varphi_1^\circ$ | r, мм |
| Сталь жаропрочная 12X18H9T HB 141 | Прокат обработанный | 55       | 2     | 0,3        | 60 | BK8         | 16x25 | Радиусная с фаской         | 45              | 10                | 2     |

### Задача 10

Определить скорость резания и число оборотов шпинделя станка, допускаемое режущими свойствами резца при наружном точении заготовки диаметром  $D$ (мм). Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$ (мм/об), стойкость резца  $T$  (мин.), сечение державки резца  $B \times H$  (мм), радиус закругления вершины  $r$  (мм).

| Материал | Заготовка | D, | t, | S, | T | Марка | BxH | Параметры резца |
|----------|-----------|----|----|----|---|-------|-----|-----------------|
|----------|-----------|----|----|----|---|-------|-----|-----------------|

| заготовки             |                     | мм  | мм | мм/с |    | резца |       | Форма<br>передней<br>поверхности | $\varphi^0$ | $\varphi_1^0$ | г,<br>мм |
|-----------------------|---------------------|-----|----|------|----|-------|-------|----------------------------------|-------------|---------------|----------|
| Серый чугун<br>НВ 160 | Отливка с<br>коркой | 120 | 4  | 0,8  | 45 | ВК8   | 20x30 | Плоская                          | 60          | 10            | 1        |

### Задача 11

Определить скорость резания и число оборотов шпинделя станка, допускаемое режущими свойствами резца при наружном точении заготовки диаметром  $D$ (мм). Глубина резания  $t$  (мм), подача  $S$ (мм/об), стойкость резца  $T$  (мин.), сечение державки резца  $B \times H$  (мм), радиус закругления вершины  $r$  (мм).

| Материал<br>заготовки                     | Заготовка              | D,<br>мм | t, мм | S,<br>мм/с | T  | Марка<br>резца | ВxH   | Параметры резца                  |             |               |       |
|---|------------------------|----------|-------|------------|----|----------------|-------|----------------------------------|-------------|---------------|-------|
|   |                        |          |       |            |    |                |       | Форма<br>передней<br>поверхности | $\varphi^0$ | $\varphi_1^0$ | г, мм |
| Сталь 20<br>$\sigma_B=500 \text{ МН/м}^2$ | Прокат<br>обработанная | 80       | 3     | 0,5        | 90 | T15K6          | 16x25 | Радиусная с<br>фаской            | 90          | 10            | 1,5   |

## Ключи к тестам

| № вопроса | Тест по Разделу 1                 | Тест по Разделу 2                         | Тест по Разделу 10          |
|-----------|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| 1         | Литниковая система                | Металорежущий инструмент                  | Низкая обрабатываемость     |
| 2         | Свободнаяковка                    | Б   | Диэлектрик                  |
| 3         | Термокомприсионная                | Углеродистые, лигированные, быстрорежущие | Электрохимическая обработка |
| 4         | Литейная модель                   | Инструментальные                          | В                           |
| 5         | 13542                             | У10А                                      | 20-40В                      |
| 6         | От 10 до 1000000                  | Стружка                                   | 10-12В                      |
| 7         | 135                               | Главный задний угол                       | В                           |
| 8         | 350-400                           | Сливная                                   | Электроконтактный           |
| 9         | Прибыль                           | Коническая                                | 11-12 квалитет              |
| 10        | Уменьшить толщину стенок          | Резец                                     | 8000-10000                  |
| 11        | $L_{\text{мод}}=L_{\text{отл}}+K$ |   | Ra 0,16-0,08                |
| 12        | Пластмассовые                     |   | 0,05-0,5 мм                 |
| 13        | Чертеж литейной детали            |   |                             |
| 14        | Образуют отверстия внутри отливки |   |                             |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| <b>№<br/>п.п.</b> | <b>Содержание изменения</b> | <b>Дата, номер протокола<br/>заседания ПЦК<br/>Подпись председателя ПЦК</b> |
|-------------------|-----------------------------|---|
|                   |                             |   |