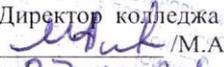
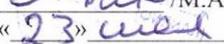
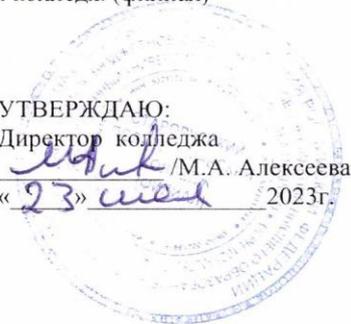


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Старорусский политехнический колледж (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор колледжа  
 /М.А. Алексеева/  
«23»  2023г.

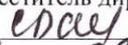


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 Процессы формообразования и инструменты**

Специальность 15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник-технолог

СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора  /Е.Н.Васильева/ «23»  2023 г.	РАЗРАБОТЧИК: преподаватель колледжа  И.Б. Чегодаева «23»  2023 г.
--	--

Старая Русса  
2023 г.

<p>Рассмотрена: Предметной (цикловой) комиссией технического направления Протокол № <u>10</u> от «<u>23</u>» <u>июль</u> 2023 г. Председатель предметной (цикловой) комиссии  Чегодаева И.Б.</p>	<p>Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.06.2022 г. № 444)</p>
---	--

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
	4
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.3 Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины	4
1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины	11
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	12
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	12
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	12
2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	26
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	28
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	28
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	29
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	31
4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	31
4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств	35
<b>5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	51

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины относится к обязательной части образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии (полного) общего образования.

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.05 Процессы формообразования и инструменты является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК1.1 – ПК1.5.

### 1.3. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области процессов формообразования и инструментов

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения, практический опыт
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной	<b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в

	<p>деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p>профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; перспектива своего профессионального развития, содержание важнейших правовых и законодательных актов мирового, регионального, профессионального уровня;</p>
--	---	---

		<p>методы работы в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2	<p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p>

		приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; <b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования;
ОК 9.	Пользоваться	<b>Умения:</b> понимать общий смысл

	<p>профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p><b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p>
--	---	---

		особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК1.1.	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	<b>Навыки/практический опыт:</b> Применение конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей, разработке технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений, режущего и измерительного инструмента. <b>Умения:</b> Читать чертежи и требования к деталям согласно их служебного назначения; <b>Знания:</b> Виды конструкторской и технологической документации; требования к ее оформлению.
ПК 1.2.	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	<b>Навыки/практический опыт:</b> выбор вида и методов получения заготовок с учетом условий производства <b>Умения:</b> Определять виды и способы

		<p>получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства.</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>виды и методы получения заготовок;</p>
ПК1.3	<p>Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве</p>	<p><b>Навыки/практический опыт:</b></p> <p>составление технологических маршрутов изготовления деталей и проектирование технологических операций.</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>выбирать методы обработки поверхностей;</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>порядок расчета режимов резания;</p>
ПК 1.4	<p>Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.</p>	<p><b>Навыки/практический опыт:</b></p> <p>Выбор средств технологического оснащения процессов изготовления деталей машин</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>Выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: режущий инструмент</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>инструменты и</p>

		инструментальные системы;
ПК1.5	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин в том числе с применением систем автоматизированного проектирования	<p><b>Навыки/практический опыт:</b></p> <p>выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>способов формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; методик расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки</p>

#### 1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 90 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 90 часов;
- в том числе, в форме практической подготовки – 50 часов;
- промежуточная аттестация – 9 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>90</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>90</b>
в том числе в форме практической подготовки	<b>50</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	31
лабораторные работы	6
практические занятия	44
контрольные работы	–
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>-</b>
в том числе:	
расчетно-графическая работа	-
внеаудиторная самостоятельная работа	-
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена во II семестре</b>	<b>9</b>

## 2.2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП. 05 ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТЫ

Таблица 3 – Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Формообразование заготовок методами литья и пластической деформации</b>		8	
<b>Тема 1.1</b> <b>Введение в дисциплину.</b> <b>Литье в песчаные формы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Виды формообразования. Роль процессов формообразования в цикле производства деталей машин. Развитие науки и практики формообразования материалов. Аддитивные методы обработки. Схема получения отливок. Оснастка и инструменты, применяемые при литье в песчаные формы. Модельный комплект. Формовочные материалы.	2	2
<b>Тема 1.2</b> <b>Специальные методы литья</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Литье в кокиль. Литье по выплавляемым моделям. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы. Выбор способа получения отливки в зависимости от формы детали, материала, программы выпуска.	2	2
<b>Тема 1.3</b> <b>Получение проката</b> <b>Волочение и прессование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные способы прокатки. Прокатные станы. Сортамент прокатной продукции. Производство бесшовных труб. Производство сварных труб. Поперечно-винтовая прокатка. Сущность процесса волочения. Инструменты и материалы. Изготовление проволоки. Изготовление труб. Процесс прессования. Методы прессования – прямой и обратный. Достоинства и недостатки метода.	2	2
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	

<b>Ковка и штамповка</b>	Процесс свободной ковки. Молоты и прессы. Коэффициент укова. Ковка в подкладные штампы. Горячая и холодная объемная штамповка. Штамповка в открытые и закрытые штампы. Холодная высадка. Горячая и холодная листовая штамповка. Операции листовой штамповки.		2
<b>Раздел 2 Обработка материалов точением и строганием</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 2.1 Инструментальные материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные стали: углеродистые, легированные, быстрорежущие; их марки, химический состав, механические свойства, область применения. Твердые сплавы. Безвольфрамовые твердые сплавы. Минералокерамические инструментальные материалы. Естественные и искусственные алмазы. Сверхтвердые инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора	1	2
<b>Тема 2.2 Геометрия токарного резца</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Определение конструктивных элементов резца: рабочая часть, крепежная часть, лезвие, передняя поверхность лезвия, главная и вспомогательная задние поверхности лезвия, режущая кромка, вершина лезвия. Определение исходных плоскостей для изучения геометрии резца. Углы лезвия резца в плане. Углы лезвия резца в главной секущей плоскости. Влияние углов резца на процесс резания. Влияние установки резца относительно заготовки на углы резца.	1	2
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение геометрических параметров резцов	2	
<b>Тема 2.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	

<p><b>Элементы режима резания и срезаемого слоя. Физические явления при токарной обработке</b></p>	<p>Элементы резания при точении: глубина резания, величина подачи. Срез и его геометрия, площадь сечения среза. Скорость резания. Основное (машинное) время обработки. Стружкообразование, типы стружек, плоскость скалывания. Явление образования нароста на передней поверхности лезвия резца. Причины образования нароста. Зависимость наростообразования от скорости резания. Влияние наростообразования на шероховатость обработанной поверхности. Применение СОЖ для борьбы с наростообразованием. Явление усадки стружки. Факторы, влияющие на усадку стружки. Явление наклепа обработанной поверхности в процессе стружкообразования. Физическая сущность наклепа. Пути борьбы с наклепом.</p>		
<p><b>Тема 2.4 Сопротивление резанию при токарной обработке</b></p>	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Сила резания, возникающая в процессе стружкообразования и ее источники. Разложение силы резания на составляющие. Соотношение между составляющими силы резания. Действие составляющих сил резания на заготовку, станок, приспособление, резец. Зависимость составляющих силы резания от режимов обработки и геометрии резца. Формулы для определения составляющих силы резания. Справочные таблицы для определения коэффициентов в формулах составляющих силы резания. Определение составляющих силы резания с помощью справочных таблиц</p>	2	
<p><b>Тема 2.5 Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость резцов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Источники теплоты резания. Распределение теплоты резания между стружкой, резцом, заготовкой и окружающим воздухом. Способы измерения теплоты резания: калориметрический способ, способы естественной и искусственной термопары,</p>	1	2

	способ измерения теплоизлучения. Износ лезвия резца по передней и задней поверхности. Причины износа. Кривая износа по задней поверхности лезвия. Понятие о допуске и максимальном износе. Критерии износа. Понятие о работоспособном состоянии режущего инструмента, критериях отказа, критериях затупления. Период стойкости режущего инструмента. Смазочно-охлаждающие технологические средства.		
<b>Тема 2.6</b> <b>Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструментов</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Изучение влияния различных факторов на скорость резания. Определение скорости резания с помощью справочных таблиц.		
<b>Тема 2.7</b> <b>Типы токарных резцов. Строгание и долбление</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Общая классификация токарных резцов по конструкции, технологическому назначению, направлению движения подачи. Формы передней поверхности лезвия резца. Резцы с механическим креплением многогранных неперетачиваемых твердосплавных и минералокерамических пластин. Способы крепления режущих пластин к державке. Выбор конструкции и геометрии резца в зависимости от условий обработки. Заточка резцов. Алмазные круги для заточки. Порядок заточки резца. Техника безопасности при заточке. Процессы строгания и долбления. Элементы резания при строгании и долблении Основное (машинное) время. Мощность резания. Особенности конструкции и геометрия строгальных и долбежных резцов		
<b>Тема 2.8</b> <b>Расчет и конструирование резцов</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Выбор конструкции и геометрии резцов. Особенности конструирования отрезных резцов. Особенности конструирования твердосплавных резцов и резцов с механическим креплением режущих пластин. Конструкции фасонных резцов.		

	Расчет резцов на прочность и жесткость		
<b>Тема 2.9 Выбор режимов резания</b>	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Аналитический расчет режимов резания при токарной обработке. Порядок расчета. Проверка выбранного режима по мощности станка. Выбор режимов резания по нормативам. Расчет основного (машинного) времени. Назначение режимов резания при строгании и долблении		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>РАЗДЕЛ 3 Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1 Обработка материалов сверлением, зенкерованием, развертыванием</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Процесс сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы режима резания и срезаемого слоя при сверлении. Сверла для глубокого сверления. Назначение зенкерования и развертывания. Особенности процессов зенкерования. Элементы резания при зенкеровании. Конструкция и геометрические параметры зенкеров. Особенности процесса развертывания. Элементы резания при развертывании. Конструкция и геометрия разверток.		2
	<b>Лабораторная работа</b>	2	
	Изучение геометрических параметров сверла		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Тема 3. 2 Расчет и конструирование осевых инструментов</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет и конструирование сверл. Выбор конструкции и геометрии сверла. Общие принципы расчета сверла на прочность. Расчет конуса Морзе хвостовика сверла. Выбор конструкции и геометрии зенкеров и разверток.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	

<b>Тема 3.3</b> <b>Назначение режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании</b>	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Аналитический расчет режимов резания при сверлении, зенкеровании, развертывании		
<b>РАЗДЕЛ 4</b> <b>Обработка материалов фрезерованием</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Обработка материалов цилиндрическими и торцовыми фрезами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Цилиндрическое фрезерование. Конструкция и геометрия цилиндрических фрез. Углы фрезы в нормальном сечении. Элементы резания при цилиндрическом фрезеровании. Глубина резания, ширина фрезерования, подача на зуб. Срез, максимальная толщина среза, суммарная площадь среза. Угол контакта. Обеспечение равномерности фрезерования. Скорость резания при фрезеровании. Встречное и попутное цилиндрическое фрезерование. Основное (машинное) время при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Износ фрез. Определение скорости резания при цилиндрическом фрезеровании. Мощность резания. Виды торцового фрезерования: встречное, попутное, симметричное. Геометрия торцовых фрез. Элементы резания при торцовом фрезеровании. Основное (машинное) время. Особенности фрезерования концевыми фрезами. Шпоночные фрезы. Износ торцовых фрез. Период стойкости. Силы, действующие на торцовую фрезу. Определение скорости резания при торцовом фрезеровании. Мощность резания		
	<b>Лабораторная работа</b>	2	
	Измерение геометрических параметров фрез		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	

<b>Тема 4.2</b> <b>Расчет и</b> <b>конструирование</b> <b>фрез</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет цилиндрических фрез. Определение диаметра и числа зубьев фрезы. Расчет фрезы из условия равномерности фрезерования. Расчет диаметра отверстия цилиндрической фрезы под оправку и хвостовика концевой фрезы.		
<b>Тема 4.3</b> <b>Расчет и табличное</b> <b>определение</b> <b>режимов резания</b> <b>при фрезеровании</b>	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Определение режимов резания при обработке плоскостей и пазов		
<b>Раздел 5</b> <b>Резьбонарезание</b>		8	
<b>Тема 5.1</b> <b>Нарезание резьбы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Методы нарезания резьбы. Принцип настройки токарно-винторезного станка на шаг резьбы. Конструкция и геометрия резьбового резца. Задний угол резца для нарезания резьбы большого шага. Расчленение припуска по профилю резьбы на черновые и чистовые рабочие ходы. Скорость резания при резьбонарезании. Основное (машинное) время. Нарезание резьбы гребенками. Сущность нарезания резьбы плашками и метчиками. Классификация плашек и метчиков. Конструкции плашек. Геометрия плашки. Конструкции метчиков. Геометрия метчика. Особенности геометрических параметров плашек и метчиков в зависимости от обрабатываемого материала. Элементы резания при нарезании резьбы плашками и метчиками Нарезание резьбы самораскрывающимися резьбонарезными головками. Сущность метода резьбонарезания гребенчатыми фрезами и область применения. Конструкция и геометрия гребенчатой фрезы. Нарезание резьбы дисковыми фрезами. Конструкция и геометрия	2	

	<p>дисковой фрезы. Элементы резания при зубофрезеровании.</p> <p>Накатывание резьбы накатными роликами, плашками и метчиками</p>		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Тема 5.2</b> <b>Расчет и конструирование резьбонарезных инструментов</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Расчет и конструирование метчиков. Расчет метчика на прочность. Расчет исполнительного размера калибрующей части метчика		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Тема 5.3</b> <b>Расчет и табличное определение режимов резания при резьбонарезании</b>	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Расчет режимов резания при нарезании резьбы резцами, метчиками, фрезами		
<b>Раздел 6</b> <b>Зубонарезание</b>		8	
<b>Тема 6.1</b> <b>Нарезание зубчатых колес по методу копирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Методы нарезания зубьев зубчатых колес. Дисковые и концевые фрезы для нарезания зубьев зубчатых колес, их конструкции и особенности геометрии. Зависимость профиля зубьев фрезы от модуля и числа зубьев зубчатого колеса. Комплект фрез для нарезания зубчатых колес, выбор номера фрезы из комплекта. Порядок деления при нарезании зубчатых колес по методу копирования. Особенности нарезания косозубых и шевронных колес. Применение многорезцовых зубодолбежных головок для нарезания зубчатых колес		2
<b>Тема 6.2</b> <b>Нарезание зубчатых колес по методу обкатки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Сущность метода обкатки. Конструкция и геометрия червячной фрезы. Профиль зубьев червячной фрезы, направление наклона стружечных канавок. Элементы резания при зубофрезеровании: глубина резания, подача на оборот заготовки, скорость резания, частота вращения фрезы. Машинное время зубофрезерования. Износ червячных фрез.		2

	<p>Период стойкости червячных фрез.</p> <p>Определение скорости резания при зубофрезеровании. Мощность резания при зубофрезеровании.</p> <p>Нарезание косозубых колес. Нарезание червячных колес. Конструкция и геометрия долбяка. Элементы резания при зубодолблении: глубина резания, круговая подача, радиальная подача, скорость резания, число двойных ходов долбяка в секунду. Основное(машинное) время зубодолбления.</p> <p>Определение скорости при зубодолблении.</p> <p>Нарезание косозубых и шевронных колес методом зубодолбления.</p> <p>Шевингование зубчатых колес. Нарезание зубьев прямозубых конических колес парными зубострогальными резцами.</p>		
<p><b>Тема 6.3</b></p> <p><b>Расчет и конструирование зуборезных инструментов</b></p>	<p><b>Практическое занятие</b></p>	4	
	<p>Построение рабочего профиля дисковой модульной фрезы табличным методом по координатам точек профиля</p> <p>Расчет червячной модульной фрезы.</p> <p>Определение диаметра и числа зубьев.</p> <p>Построение осевого профиля.</p> <p>Определение величины затылования и построение бокового профиля. Увязка расчетной величины ГОСТами</p>		
<p><b>Тема 6.4</b></p> <p><b>Расчет и табличное определение режимов резания при зубонарезании</b></p>	<p><b>Практическое занятие</b></p>	2	
	<p>Определение режимов резания при зубофрезеровании.</p> <p>Определение режимов резания при зубодолблении</p>		
<p><b>Раздел 7</b></p> <p><b>Протягивание</b></p>		<b>10</b>	
<p><b>Тема 7.1</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	

<b>Процесс протягивания</b>	Сущность процесса протягивания. Виды протягивания. Части, элементы и геометрия цилиндрической протяжки. Подача на зуб при протягивании. Износ протяжек. Период стойкости протяжек. Скорость резания при протягивании. Мощность протягивания. Схемы резания при протягивании: профильная, генераторная, прогрессивная. Прошивание отверстий прошивками. Протягивание шпоночных канавок. Плоское протягивание		2
<b>Тема 7.2 Конструирование протяжек</b>	<b>Практическое занятие</b>	6	
	Расчет цилиндрической протяжки. Прочностной расчет протяжки. <b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Тема 7.3 Определение режимов резания при протягивании</b>	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Определение скорости резания при протягивании аналитическим способом и по таблицам нормативов. Определение основного (машинного) времени протягивания. Определение тягового усилия. Проверка тягового усилия по паспортным данным станка.		
<b>Раздел 8 Шлифование</b>		<b>5</b>	
<b>Тема 8.1 Абразивные инструменты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Сущность метода шлифования. Абразивные естественные и искусственные материалы, их маркировка и физико-механические свойства. Зернистость абразивных материалов. Виды абразивных инструментов, их формы и маркировка. Виды связок. Структура абразивного круга. Твердость круга. Точность и допускаемая окружная скорость круга. Характеристики брусков, сегментов и абразивных головок, шлифовальные ленты и шкурки. Алмазные и эльборовые шлифовальные круги, бруски, сегменты, головки, шкурки, пасты, порошки, их характеристика и маркировка		2

<p><b>Тема 8.2</b> <b>Процесс шлифования</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Наружное круглое шлифование. Элементы резания: продольная и поперечная подача, окружная скорость детали, окружная скорость шлифовального круга. Наружное круглое шлифование методами продольной и поперечной подачи, глубинное шлифование.</p> <p>Особенности внутреннего шлифования. Плоское шлифование. Элементы резания и машинное время при плоском шлифовании торцом круга, периферией круга.</p> <p>Наружное бесцентровое шлифование методом радиальной и продольной подачи. Элементы резания и основное (машинное) время при наружном бесцентровом шлифовании. Бесцентровое внутреннее шлифование.</p> <p>Износ абразивных кругов. Правка кругов. Фасонное шлифование. Скоростное шлифование. Меры безопасности при шлифовании</p>	1	2
<p><b>Тема 8.3</b> <b>Доводочные процессы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Суперфиниширование и хонингование поверхности вращения. Станки и приспособления для суперфиниширования и хонингования. Элементы резания при суперфинишировании и хонинговании. Достигаемая шероховатость.</p> <p>Притирка ручная и механическая. Инструменты и пасты для притирки.</p> <p>Полирование абразивными шкурками, лентами, пастами, порошками.</p>	1	2
<p><b>Тема 8.4</b> <b>Расчет и табличное определение режимов резания при шлифовании</b></p>	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>Определение режимов резания при наружном круглом шлифовании, бесцентровом шлифовании, плоском шлифовании по таблицам нормативов. Определение основного (машинного) времени шлифования</p>	2	
<p><b>Раздел 9</b> <b>Обработка</b></p>		2	

методами поверхностного пластического деформирования			
<b>Тема 9.1</b> <b>Чистовая и</b> <b>упрочняющая</b> <b>обработка</b> <b>методами ППД</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физическая сущность процесса поверхностного пластического деформирования. Основные термины и определения по ГОСТ. Конструкции роликовых и шариковых приспособлений для обкатывания и раскатывания. Шероховатость поверхности, достигаемая при ППД. Режимы обработки. Физическая сущность процесса калибрования отверстий методами пластической деформации. Типовые схемы калибрования отверстий шариком, калибрующей оправкой (дорном). Геометрия деформирующего элемента инструмента. Режимы обработки. СОТС. Сущность процесса алмазного выглаживания.. Режимы обработки. СОТС. Шероховатость поверхности. Вибрационная обработка методом ППД. Применяемые приспособления и инструменты. Источники вибрации. Режимы обработки. СОТС. Накатывание рифлений и клейм. Накатные ролики. Режимы накатывания. СОТС	2	2
<b>Раздел 10</b> <b>Электрофизические</b> <b>и</b> <b>электрохимические</b> <b>методы обработки</b>		2	
<b>Тема 10.1</b> <b>Электрофизические</b> <b>и</b> <b>электрохимические</b> <b>методы обработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электроконтактная обработка. Сущность метода. Область применения. Оборудование и инструмент. Электроэрозионная обработка. Сущность метода. Область применения. Оборудование и инструмент. Электроискровая и электроимпульсная обработка.	1	2

	Анодно-механическая обработка. Сущность метода. Область применения. Оборудование и инструмент. Режимы обработки. Сущность электрохимической обработки. Область применения. Конструкция электродов. Рабочие жидкости. Режимы обработки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Тема 10.2 Обработка материалов электронным и когерентным световыми лучами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Физическая сущность электронно-лучевой обработки. Область применения. Физическая сущность обработки когерентным световым лучом (лазером). Область применения.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	-	
<b>Раздел 11 Сварочное производство</b>		2	
<b>Тема 11.1 Процесс сварки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Физическая сущность процесса сварки. Виды сварки. Электрическая дуговая сварка. Ручная дуговая сварка. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом. Аргонно-дуговая сварка. Плазменная сварка. Основные способы сварки давлением.		2
<b>Тема 11.2 Пайка и газокислородная резка металлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Пайка металлов. Способы пайки в зависимости от источников нагрева. Припой. Флюсы. Газокислородная резка металлов		2
<b>Всего:</b>		<b>81</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **2.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В целях реализации компетентностного подхода при преподавании учебной дисциплины Процессы формообразования и инструменты используются современные образовательные технологии: информационные технологии (компьютерные презентации), технологии развивающего обучения, технологии проблемного обучения (проблемное изложение, эвристическая беседа, исследовательский метод. В сочетании с самостоятельной работой обучающихся для формирования и развития общих компетенций применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация, разбор конкретных ситуаций, групповая дискуссия).

Для проведения текущего контроля знаний и умений используется просмотр и оценка практических работ, выполненных обучающимися на занятиях в аудитории и выполненных самостоятельно во внеаудиторное время. Для проведения промежуточной аттестации используется устные, письменные или комбинированные способы оценки уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

Основное содержание теоретической части излагается на лекционных занятиях, которые выполняют пять основных функций: информационную (сообщение новых знаний), развивающую (развитие познавательных процессов, памяти, мышления), воспитывающую (воспитание профессиональных и личностных качеств, формирование взглядов, убеждений, мировоззрения), стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов), координирующую (координация с другими видами занятий). Важной частью учебной дисциплины являются практические занятия и самостоятельная работа, рекомендации по проведению которых представлены в соответствующих методических рекомендациях, являющихся составной частью учебно-методического комплекса. Также закрепить теоретический материал, выработать навыки самостоятельной аналитической и практической работы и сформировать более глубокую систему знаний помогает знакомство с основной и дополнительной литературой по данной дисциплине.

Система контроля знаний и умений включает устные формы – проведение опроса в ходе лекций и практических занятий и письменные формы – выполнение тестовых заданий, решение задач. Оценки, полученные студентами во время занятий: активность индивидуальной работы в группах, наличие теоретических знаний, понимание основных понятий, умение применять теоретические знания при решении практических задач, умение мыслить самостоятельно, учитываются при сдаче экзамена.

Для самостоятельной работы студентов предлагается перечень задач и списки учебной литературы, рекомендуемые студентам в качестве основной и дополнительной литературы по соответствующей дисциплине.

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технологии машиностроения и лаборатории процессов формообразования и инструментов.

Оборудование:

Технические средства обучения:

- мультимедиа-проектор Acer X122;
- компьютер ЖК Intel Pentium Dual Core;
- ноутбук HP 550 CM550HP;
- экран на штативе ScreenMediaApollo T.180x180 см;
- тематические стенды;
- модель-демонстрационное устройство токарного станка 66 А-950
- нутромер индикаторный тип НИ-18 – 1 шт;
- нутромер индикаторный тип НИ-50м- 2 шт.;
- угломер с нониусом.

Учебно-наглядные пособия:

- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия, методические рекомендации по оценке качества подготовки обучающихся);
- комплект учебно-методического материала: тестового материала, практических упражнений.
- наглядные пособия (плакаты)
- раздаточный материал;

Специализированная мебель:

- комплект учебной мебели на – 25 посадочных мест;
- учебная доска.

### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) Основная литература:

- 1 Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02278-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471835> (дата обращения: 22.05.2023).
- 2 Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02276-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472410> (дата обращения: 22.05.2023).

#### б) Дополнительная литература:

- 3 Рогов, В. А. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10932-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475997> (дата обращения: 26.05.2023).
- 4 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09077-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477853> (дата обращения: 22.05.2023).

#### в) Программное обеспечение

#### г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российское образование: Федеральный портал <http://www.edu.ru/>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru/window>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека  
<http://www.gpntb.ru/>

Обучение по учебной дисциплине ОП.05 Процессы формообразования и инструменты может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий. Ссылка на дистанционный курс.  
<http://do.novsu.ru/course/view.php?id=644>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса, защиты лабораторных работ, проверочных работ, тестирования

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена во II семестре.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Таблица 4 – Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых общих и профессиональных компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или</li> </ul>	<p>ОК1, ОК2, ОК3, ОК9  ПК1.1-1.5</p>	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы)</li> <li>- практических занятий</li> <li>- контрольных работ</li> </ul>

<p>проблемы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составить план действия; определить необходимые ресурсы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> <li>– определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить</li> </ul>		<p>- промежуточной аттестации</p>
--	--	-----------------------------------

<p>простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать чертежи и требования к деталям согласно их служебного назначения;</li> <li>– определять виды и способы получения заготовок, оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей;</li> <li>– выбирать методы обработки поверхностей;</li> <li>– выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: режущий инструмент</li> <li>– выполнение расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования</li> </ul>		
<p>В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; перспектива своего профессионального развития, содержание важнейших правовых и законодательных актов мирового, регионального, профессионального уровня; методы работы в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки</li> </ul>	<p>ОК1, ОК2, ОК3, ОК9 ПК1.1-1.5</p>	<p>Оценка результатов выполнения: - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы) - практических занятий - контрольных работ - промежуточной аттестации</p>

<p>результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств;</li> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;</li> <li>– виды конструкторской и технологической документации; требования к ее оформлению;</li> <li>– виды и методы получения заготовок;</li> <li>– порядок расчета режимов резания;</li> <li>– инструменты и инструментальные системы;</li> </ul>		
--	--	--

<p>– способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; методику расчета режимов резания и основного времени на операции металлорежущей обработки</p>		
--	--	--

#### 4.2 Рекомендации по использованию оценочных средств

##### а) устный опрос

При проведении устного опроса необходимо обращать внимание на правильность профессиональной терминологии, логичность и фактическую точность в формулировании ответа (в случае заданий, на которые требуется дать развернутый ответ), на последовательность в изложении материала. Ответы необходимо давать с опорой на теоретические знания, полученные во время изучения дисциплины.

##### Пример вопросов для устного опроса

Тема 2.3 Элементы режима резания и срезаемого слоя. Физические явления при токарной обработке

Вопросы для текущего контроля знаний:

- 1 Дайте определение элементам режима резания.
- 2 Перечислите основные виды стружек.
- 3 Что называют наклепом обработанной поверхности?
- 4 Какое влияние оказывает нарост на процесс резания и качество обработанной поверхности?

##### б) Тестирование

Тестовые материалы по дисциплине Процессы формообразования и инструменты предназначены для осуществления текущего контроля знаний студентов.

Тесты составлены с учетом следующих тем дисциплины в соответствии с тематическим планом рабочей программы.

Раздел 1 Формообразование заготовок методом литья и пластической деформации

Тема 1.1 Литье в песчаные формы

Тема 1.2 Специальные методы литья

Тема 1.3 Получение проката. Волочение и прессование

Тема 1.4 Ковка и штамповка

Раздел 2 Обработка материалов точением и строганием

Тема 2.1 Инструментальные материалы

Тема 2.2 Геометрия токарного резца

Тема 2.3 Элементы режима резания и срезаемого слоя

Тема 2.4 Физические явления при токарной обработке

Тема 2.5 Сопротивление резанию при токарной обработке

Тема 2.6 Тепловыделение при резании металлов. Износ и стойкость

резцов

Тема 2.7 Типы токарных резцов

Тема 2.9 Обработка материалов строганием и долблением

Раздел 3 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием

Тема 3.1 Обработка материалов сверлением, зенкерованием и развертыванием

Раздел 4 Обработка материалов фрезерованием

Тема 4.1 Обработка материалов цилиндрическими и торцовыми фрезами

Раздел 5 Резьбонарезание

Тема 5.1 Нарезание резьбы

Раздел 6 зубонарезание

Тема 6.1 Нарезание зубчатых колес по методу копирования

Тема 6.2 Нарезание зубчатых колес по методу обкатки

Раздел 7 Протягивание

Тема 7.1 Процесс протягивания

Раздел 8 Шлифование

Тема 8.1 Абразивные инструменты

Тема 8.2 Процесс шлифования

Общая структура теста: Количество заданий – 24

Типы заданий: Закрытая форма с выбором одного правильного ответа

Число параллельных вариантов теста - 3.

Одноименные задания в обоих вариантах параллельны по содержанию, по форме и по трудности.

Стратегия расположения заданий в тесте: задания расположены в порядке изучения дисциплины

Рекомендуемая оценка:

- за правильный ответ испытуемый получает – 1 балл;
- за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов.

Для данного теста установлены следующие критерии перевода тестовых баллов в четырехбалльную шкалу оценок:

- неудовлетворительно – до 50% баллов за тест (0 – 12 баллов);
- удовлетворительно – свыше 50% до 75% баллов за тест (13 – 18 баллов);
- хорошо – свыше 75% до 90% баллов за тест (19 - 22 балла);
- отлично – более 90% баллов за тест (23 – 24 балла)

Рекомендуемое время выполнения теста – 45 минут.

### Вариант 1

1 Наиболее производительный метод получения отливок из алюминиевых сплавов – это...:

- а) литье в песчаные формы;
- б) литье по выплавляемым моделям;
- в) литье под давлением;

г) литье в кокиль.

2 Литье в кокиль – это...:

а) литье в металлические формы;

б) литье в оболочковые формы;

в) литье в металлические формы под давлением;

г) литье в песчаные формы.

3 Где выше точность получения заготовок: при штамповке в открытых или закрытых штампах:

а) в открытых;

б) одинаково;

в) в закрытых.

г) зависимость не исследована

4 Периодическим прокатом называется...:

а) прокат, имеющий высокое качество поверхности;

б) прокат с периодически изменяющимся сечением;

в) прокат, имеющий высокую точность размеров;

г) прокат, полученный методом продольной прокатки.

5 Наклепом обработанной поверхности называется:

а) упрочнение поверхностного слоя детали в процессе обработки;

б) поверхностная закалка ТВЧ;

в) сцепление частиц обрабатываемого материала с лезвием;

г) пескоструйная обработка.

6 Передней поверхностью лезвия инструмента называется:

а) переходная поверхность от лезвия к державке;

б) поверхность лезвия, контактирующая в процессе резания с поверхностью заготовки;

в) поверхность лезвия, контактирующая в процессе резания со срезаемым слоем и стружкой;

г) боковая поверхность режущей пластины.

7 Как влияет на стойкость резца увеличение переднего угла  $\gamma$ :

- а) Стойкость повышается
- б) Не влияет
- в) Стойкость снижается
- г) Зависимость не выявлена

8 Мощность резания при точении определяется по формуле:

- а)  $N = P_z V / 1020 * 60$ ;
- б)  $N = Mn / 9750$ ;
- в)  $N = P_z n / 1020 * 60$ ;
- г)  $N = Mn / 1020 * 60$ .

9 Уступ подрезается..... резцом:

- а) расточным;
- б) подрезным;
- в) проходным отогнутым на 45°
- г) отрезным

10 Главным движением резания при работе на продольно - строгальных станках является:

- а) возвратно-поступательное перемещение стола с заготовкой;
- б) возвратно-поступательное перемещение инструмента;
- в) вращение инструмента;
- г) вращение заготовки.

11 Глубокое сверление отверстий производят:

- а) ружейными и спиральными сверлами с внутренним подводом охлаждающей жидкости, эжекторными, кольцевыми сверлами;
- б) спиральными сверлами с наружным подводом охлаждающей жидкости;
- в) эжекторными и кольцевыми сверлами;
- г) перовыми сверлами.

12 Для зенкерования цилиндрических отверстий служат:

- а) зенкеры хвостовые, насадные, цековки, зенковки;
- б) зенкеры хвостовые и насадные цилиндрические с числом зубьев от 3 до 8;
- в) только хвостовые зенкеры;

г) только насадные зенкеры.

13 Указать зуборезный инструмент, работающий методом копирования:

- а) Модульные пальцевые и дисковые фрезы;
- б) Модульные червячные фрезы и долбяки;
- в) Зубострогальные резцы, гребенки, шеверы;
- г) Шеверы и шлифовальные червяки.

14 Указать режущий инструмент для отделочной обработки зубьев закаленных шестерен:

- а) Шевер-шестерня;
- б) Модульные червячные фрезы;
- в) Абразивные червяки, тарельчатые круги;
- г) Зуборезные головки.

15 Указать режущий инструмент для обработки круговых зубьев конических колес:

- а) Резцовая головка;
- б) Круговая протяжка;
- в) Пальцевая модульная фреза;
- г) Дисковая модульная фреза.

16 Какие движения имеет деталь и шлифовальный круг при шлифовании методом продольной подачи на круглошлифовальном станке:

- а) Вращение шлифовального круга и детали; поперечное перемещение шлифовального круга на деталь;
- б) Вращение шлифовального круга и детали; возвратно-поступательное движение детали вдоль ее оси; поперечное перемещение шлифовального круга на деталь;
- в) Вращение шлифовального круга и детали; возвратно-поступательное движение детали вдоль ее оси.
- г) Вращение шлифовального круга; поперечное перемещение шлифовального круга на деталь;

17 Полирование применяется для ... :

- а) обеспечения высокой точности;
- б) снижения шероховатости;
- в) снятия заусенцев.
- г) упрочнения поверхности

18. Какая из схем протягивания наиболее производительная:

- а) Профильная схема;
- б) Прогрессивная схема;
- в) Генераторная схема;
- г) Все схемы одинаковы по производительности.

19 При протягивании назначаются следующие режимы резания:

- а) Скорость, подача, глубина резания;
- б) Скорость и подача;
- в) Глубина резания
- г) Только скорость резания.

20 Волочением можно получить...

- а) стальные листы.
- б) зубчатые колеса.
- в) проволоку.
- г) рычаги.

21 В марке инструмента 15A25C17K1 первые две цифры и буква указывают...

- а) содержание углерода
- б) содержания алюминия
- в) вид абразивного материала
- г) содержание вольфрама

22 Корректируется по паспорту станка при выборе режимов резания...

- а) подача на зуб фрезы;
- б) подача на один оборот фрезы;
- в) скорость подачи;
- г) число оборотов шпинделя и скорость подачи

23 Затылование зуба у фасонных фрез с затылованными зубьями производится

- а) по дуге окружности;
- б) по прямой;
- в) по архимедовой спирали;
- г) по прямой.

24 При обработке закаленных деталей резьбу можно нарезать

- а) резьбошлифованием;
- б) резьбонакатыванием;
- в) резьбонарезанием;
- г) резьбофрезерованием.

в) Экзамен, 2 семестр обучения

При подготовке к экзамену можно использовать как конспекты лекций, так и литературу, указанную в рабочей программе дисциплины, в том числе, из дополнительного списка. Разрешается также пользоваться дополнительными достоверными источниками информации, в том числе, размещенными в сети Интернет.

В каждом экзаменационном билете содержится 2 вопроса из разных тематических разделов дисциплины и практическое задание.

Критерии оценки	Количество билетов
Логичность и последовательность в изложении информации. Использование профессиональной терминологии. Демонстрация теоретических знаний. Готовность к решению практических задач.	30

Перечень экзаменационных вопросов

**Вопросы к экзамену**

- 1 Литье в песчано-глинистые формы.
- 2 Литье в кокиль.
- 3 Литье по выплавляемым моделям.
- 4 Литье под давлением.
- 5 Литье в оболочковые формы.
- 6 Центробежное литье.
- 7 Основные способы прокатки.
- 8 Процесс волочения.
- 9 Процесс прессования.
- 10 Процесс свободной ковки
- 11 Холодная и горячая объемная штамповка.
- 12 Листовая штамповка.
- 13 Инструментальные стали.
- 14 Твердые сплавы.
- 15 Элементы режима резания и срезаемого слоя при точении.
- 16 Геометрия токарного резца.
- 17 Типы токарных резцов.
- 18 Процесс стружкообразования. Типы стружек.
- 19 Явление образования нароста и наклепа.
- 20 Износ и стойкость инструмента.
- 21 Скорость резания при токарной обработке, обусловленная режущими свойствами резца.
- 22 Назначение режимов обработки при точении.
- 23 Расчет и конструирование токарных резцов.
- 24 Конструкция и геометрия спирального сверла.
- 25 Процессы строгания и долбления.
- 26 Фрезерование цилиндрическими фрезами.
- 27 Силы резания при фрезеровании.
- 28 Типы фрез.

- 29 Попутное и встречное фрезерование цилиндрическими и торцовыми фрезами.
- 30 Нарезание резьбы резцами и гребенками.
- 31 Нарезание резьбы плашками и метчиками.
- 32 Нарезание резьбы гребенчатыми и дисковыми фрезами.
- 33 Нарезание зубчатых колес по методу обкатки.
- 34 Нарезание зубчатых колес по методу копирования.
- 35 Червячные модульные фрезы.
- 36 Зуборезные долбяки.
- 37 Нарезание конических зубчатых колес.
- 38 Нарезание червячных колес.
- 39 Отделочные методы обработки зубчатых колес
- 40 Процесс протягивания.
- 41 Схемы протягивания.
- 42 Конструкция и геометрия протяжки.
- 43 Плоское шлифование.
- 44 Наружное круглое шлифование.
- 45 Внутреннее шлифование.
- 46 Бесцентровое шлифование.
- 47 Хонингование и суперфиниширование.
- 48 Процесс полирования.
- 49 Маркировка шлифовальных кругов.
- 50 Электроэрозионная обработка
- 51 Электрохимическая обработка.
- 52 Лучевая обработка.
- 53 Ультразвуковая обработка.
- 54 Обкатывание и раскатывание поверхностей.
- 55 Калибрование отверстий.
- 56 Центробежная обработка и алмазное выглаживание поверхностей.
- 57 Накатывание клейм и рифлений.

58 Классификация способов дуговой сварки.

59 Дуговая сварка в защитных газах.

60 Контактная сварка

### **Практические задания**

1 На токарно-винторезном станке 16К20 подрезают торец диаметром  $D=80\text{мм}$  до диаметра  $d=0\text{мм}$ . Припуск на обработку  $h=1$ . Длина заготовки  $l_1=100\text{мм}$ . Способ крепления заготовки - в патроне. Материал заготовки: сталь 40Х,  $\sigma_B = 700\text{ МПа}$ . Заготовка: Прокат предварительно обработанный. Обработка и параметр шероховатости: подрезка сплошного торца получистовая;  $R_a = 2,0\text{мкм}$ . Система станок - инструмент - заготовка: жесткая.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

2 На вертикально-сверлильном станке производят сверление отверстия диаметром  $D=15\text{Н}12\text{мм}$  и глубиной  $l=60\text{мм}$ . Материал заготовки: Ст3,  $\sigma_B = 460\text{МПа}$ . Отверстие: глухое. Обработка: с охлаждением. Модель станка: 2Н125.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

3 На вертикально-сверлильном станке производят сверление отверстия диаметром  $D=20\text{Н}12\text{мм}$  и глубиной  $l=45\text{мм}$ . Материал заготовки: серый чугун, 180НВ. Отверстие: сквозное. Обработка: без охлаждения. Модель станка: 2Н135.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

4 На вертикально-сверлильном станке производят сверление отверстия диаметром  $D=18\text{Н}12\text{мм}$  и глубиной  $l=70\text{мм}$ . Материал заготовки: Сталь 40,  $\sigma_B = 660\text{МПа}$ . Отверстие: глухое. Обработка: с охлаждением. Модель станка: 2Н125.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

5 На вертикально-сверлильном станке производят сверление отверстия диаметром  $D=22\text{H}12\text{мм}$  и глубиной  $l=30\text{мм}$ . Материал заготовки: Серый чугун, 190НВ. Отверстие: сквозное. Обработка: без охлаждения. Модель станка: 2Н135.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

6 Рассчитать и сконструировать токарный составной проходной резец с пластиной из твердого сплава для обтачивания вала. Диаметр заготовки  $D=50\text{мм}$ , припуск (на сторону)  $h=2\text{мм}$ . вылет резца  $l=60\text{мм}$ . Материал заготовки: серый чугун СЧ30, 200 НВ. Параметр шероховатости:  $R_z=32\text{мкм}$ . Условия работы: обтачивание в упор.

Режимы резания для заданных условий обработки определить по нормативам или справочнику.

7 На вертикально-сверлильном станке 2Н135 зенкеруют предварительно обработанное отверстие диаметром  $d=18\text{мм}$  до диаметра  $D=20\text{H}11\text{мм}$ , на глубину  $l=30\text{мм}$ . Материал заготовки: сталь 38ХМЮА,  $\sigma_B=750\text{МПа}$  ( $\sim 75\text{кгс/мм}^2$ ). Отверстие: глухое. Обработка: с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

8 Рассчитать и сконструировать токарный составной проходной резец с пластиной из твердого сплава для обтачивания вала. Диаметр заготовки  $D=250\text{мм}$ . припуск (на сторону)  $h=8\text{мм}$ . вылет резца  $l=60\text{мм}$ . Материал заготовки: Сталь ХГ.  $\sigma_B=1100\text{Мпа}$ . Параметр шероховатости:  $R_z=16\text{мкм}$ . Условия работы: обтачивание в упор.

Режимы резания для заданных условий обработки определить по нормативам или справочнику.

9 На вертикально-сверлильном станке 2Н135 зенкеруют предварительно обработанное отверстие диаметром  $d=22,6\text{мм}$  до диаметра  $D=25\text{H}11\text{мм}$ , на

глубину  $t=40$ мм. Материал заготовки: Серый чугун, 160НВ. Отверстие: сквозное. Обработка: без охлаждения

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

10 На горизонтально-фрезерном станке 6Т82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=40$ мм и длиной  $l=120$ мм; припуск на обработку  $h=1,5$ мм. Материал заготовки: Серый чугун, 150НВ. Заготовка: отливка. Обработка, параметр шероховатости поверхности: полуступенчатая (окончательная) без охлаждения  $Ra=2,0$ .

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное машинное время.

11 На токарно-винторезном станке 16Б16П растачивают отверстие заготовки диаметром  $d=98$ мм до диаметра  $D=104$ Н12мм. Длина отверстия  $l=65$ мм, длина заготовки  $l_1=65$ . Заготовку крепят в патроне. Материал заготовки: Сталь 40,  $\sigma_B=650$  МПа ( $\sim 65$  кгс/мм<sup>2</sup>). Заготовка: штампованная. Обработка, параметр шероховатости: Растачивание сквозного отверстия черновое:  $Rz=80$ мкм. Система станок- инструмент- заготовка: Средняя.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

12 На вертикально-сверлильном станке 2Н135 зенкеруют предварительно обработанное отверстие диаметром  $d=27,6$ мм до диаметра  $D=30$ Н11 мм, на глубину  $t=15$ мм. Материал заготовки: Сталь 65Г,  $\sigma_B=850$ МПа ( $\sim 85$  кгс/мм<sup>2</sup>). Отверстие: сквозное. Обработка: с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

13 На токарно-винторезном станке 16К20 подрезают торец диаметром  $D=110$ мм до диаметра  $d=60$ мм. Припуск на обработку  $h=1,5$ . Длина заготовки  $l_1=40$ мм. Способ крепления заготовки- в патроне. Материал заготовки: Серый чугун, 210НВ. Заготовка: Отливка без корки. Обработка и параметр шероховатости:

Подрезка уступа получистовая;  $R_z = 40 \mu\text{м}$ . Система станок-инструмент-заготовка: Жесткая.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

14. На токарно-винторезном станке 16К20 обтачивают заготовку  $D=100$  до диаметра  $d=92$  на длине  $l=40$  мм, длина заготовки  $l_1=65$ . Материал заготовки: Серый чугун, 160 НВ. Заготовка: Отливка с коркой. Способ крепления заготовки: В патроне. Обработка и параметр шероховатости: Обтачивание на проход черновое;  $R_z=80 \mu\text{м}$ . Система станок-инструмент-заготовка: Жесткая.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

15. На вертикально-фрезерном станке 6Т12 концевой фрезой фрезеруют сквозной паз шириной  $b=30$  мм, глубиной  $p=5$  мм и длиной  $l=300$  мм. Обработка получистовая, параметр шероховатости поверхности  $R_a=3,2 \mu\text{м}$ . Материал заготовки: Сталь 20ХН,  $\sigma_B=600$  МПа ( $\sim 60$  кгс/мм<sup>2</sup>). Заготовка: прокат. Обработка: с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное машинное время.

16. На токарно-винторезном станке 16Б16П растачивают отверстие заготовки диаметром  $d=42$  мм до диаметра  $D=45$  на длине  $l=90$  мм, длина заготовки  $l_1=90$ . Заготовку крепят в патроне. Материал заготовки: Сталь Ст5,  $\sigma_B=600$  МПа ( $\sim 60$  кгс/мм<sup>2</sup>). Заготовка: прокат с предварительно просверленным отверстием. Обработка, параметр шероховатости: Растачивание сквозного отверстия получистовое;  $R_z=20 \mu\text{м}$ . Система станок-инструмент - заготовка: нежесткая.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

17. На вертикально-сверлильном станке 2Н135 развертывают отверстие диаметром  $d=19,8$  мм до диаметра  $D=20$  на глубину  $t=30$  мм. Параметр

шероховатости  $R_a=2,0$  мкм. Материал заготовки: Сталь 45  $\sigma_b = 700$  МПа ( $\sim 70$  кгс/мм<sup>2</sup>). Отверстие: глухое. Обработка: с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное машинное время.

18. На токарно-винторезном станке 16К20 обтачивают заготовку  $D=52,5$  до диаметра  $d=50$  мм. Длина обрабатываемой поверхности  $l=550$  мм, длина заготовки  $l_1=740$ . Материал заготовки: Сталь 45,  $\sigma_b = 680$  МПа ( $\sim 68$  кгс/мм<sup>2</sup>).

Заготовка: прокат предварительно обработанный. Способ крепления заготовки: В центрах. Обработка и параметр шероховатости: Обтачивание в упор полуступенчатое;  $R_a=2,0$  мкм. Система станок- инструмент-заготовка: нежесткая.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

19. На токарно-винторезном станке 16Б16П растачивают отверстие заготовки диаметром  $d_1=37$  мм до диаметра  $D=40$  мм. Длина отверстия  $l=35$  мм, длина заготовки  $l_1=60$ . Заготовку крепят в патроне. Материал заготовки: Серый чугун, 230НВ. Заготовка: отливка без корки. Обработка, параметр шероховатости: Растачивание глухого отверстия полуступенчатое ;  $R_z= 20$  мкм. Жесткость системы станок- инструмент- заготовка: средняя.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

20. На горизонтально-фрезерном станке 6Т82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=65$  мм и длиной  $l=100$  мм; припуск на обработку  $t=3$  мм. Материал заготовки: Сталь Ст5  $\sigma_b = 600$  МПа ( $\sim 60$  кгс/мм<sup>2</sup>). Заготовка: Поковка. Обработка, параметр шероховатости поверхности: черновая с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное машинное время.

21. На горизонтально-фрезерном станке 6Т82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=80$  мм и длиной  $l=150$  мм; припуск на обработку  $p=4$  мм. Материал заготовки: Сталь 35  $\sigma_b = 600$  МПа ( $\sim 60$

кгс/мм<sup>2</sup>). Заготовка: Прокат. Обработка, параметр шероховатости поверхности: черновая с охлаждением.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное машинное время.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись