



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ
Направленность (профиль/специализация) программы
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7 |

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

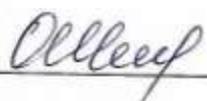
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

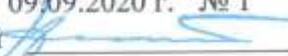
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.В. Налимова

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технология машиностроения» являются:

- овладение студентами методами построения технологических и производственных процессов, обеспечивающих получение качественных машин при наименьших затратах живого и общественного труда;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технология машиностроения входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Машиностроительные материалы
- Теория резания материалов
- Режущий инструмент
- Производство заготовок
- Методы обеспечения качества в машиностроении
- Основы технологии машиностроения
- Оборудование машиностроительных производств

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Автоматизация производственных процессов в машиностроении
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Проектирование механических цехов
- Проектирование сборочных цехов
- Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология машиностроения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---------------------------------|---|
| ОПК-4 | способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа |
| Знать | - виды изделий машиностроения и типов производства, оборудование и оснастку для механической обработки и сборки изделий машиностроения; - влияние видов обработки изделий на точность их изготовления и качество поверхностей, эксплуатационные свойства и выбор оптимального варианта обработки |

| | |
|---|---|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор оборудования и оснастки для механической обработки и сборки изделий машиностроения в зависимости от типа производства; - назначать вид обработки изделия в зависимости от требуемой точности и качества поверхностей; - прогнозировать влияние видов обработки изделий на их эксплуатационные свойства и выбирать оптимальный вариант обработки |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками обоснования выбора оборудования и оснастки для механической обработки и сборки изделий машиностроения в зависимости от типа производства; - навыками назначения вида обработки изделия в зависимости от требуемой точности и качества поверхностей; - навыками прогнозирования влияния видов обработки изделий на их эксплуатационные свойства и выбора оптимального варианта обработки. |
| ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | |
| Знать | правила назначения режимов резания, нормирования операций и оформления эскизов механической обработки при разработке технологического процесса механической обработки и сборки |
| Уметь | оформлять техническую документацию, сопровождающую разработку технологического процесса механической обработки и сборки |
| Владеть | навыками оформления технической документации, сопровождающей разработку технологического процесса механической обработки и сборки |
| ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - способы выбора рациональных заготовок, материалов и видов технологических процессов их обработки; - современные методы обработки заготовок в машиностроении; - способы реализации технологических процессов обработки и сборки, правила расчета технологических размерных цепей при механической обработке |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать заготовки, материалы и технологию их обработки для конкретного типа производства; - выбирать современные методы обработки заготовок в машиностроении; - назначать способы реализации технологических процессов обработки и сборки, правила расчета технологических размерных цепей при механической обработке |

| | |
|--|---|
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора заготовки, материалов и технологии их обработки для конкретного типа производства; - навыками выбора современных методов обработки заготовок в машиностроении; - навыками назначения способов реализации технологических процессов обработки и сборки, расчета технологических размерных цепей при механической обработке |
| <p>ПК-16 способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - построение технологических процессов обработки заготовок; - правила назначения операций и режимов обработки, нормирования операций механической обработки; -методику выбора оптимального варианта технологического процесса для конкретных производственных условий |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать маршрутную технологию обработки заготовок; - назначать операции, рассчитывать или выбирать режимы обработки, нормировать операции механической обработки; - выявлять недостатки технологического процесса и выбирать оптимальный вариант технологического процесса для конкретных производственных условий |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - владеть навыками назначения операций, расчета или выбора режимов обработки, нормирования операций механической обработки; - навыками критического анализа технологического процесса и выбора оптимального варианта технологического процесса для конкретных производственных условий |
| <p>ПК-20 способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств</p> | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - методики разработки и оформления документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения; - методы контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и оформлять документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения; - применять методы контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> -навыками разработки и оформления документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения; -навыками применения методов контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения. |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 95,6 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 48,7 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции | |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | | |
| 1. Тема 1. «Разработка технологического процесса сборки машин». | | | | | | | | | |
| 1.1 Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологического процесса сборки машины. Оценка технологичности конструкции изделия. Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль, особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач. Автоматизация | 7 | 4 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 | |
| 1.2 Практическое занятие № 1. «Размерные расчеты сборочных процессов» | | | | 6/4И | 1 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 | |
| 1.3 Лабораторная работа № 1. «Статическая балансировка деталей» | | | 2/1И | | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы | ПК-20 |
| 1.4 Лабораторная работа № 2. «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости» | | | 2/1И | | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы | ПК-20 |
| 1.5 Лабораторная работа № 3. «Составление технологического процесса на сборку узла» | | | 4/2И | | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 1.6 Лабораторная работа № 4. «Составление схемы и циклограммы сборки узла» | | | 2/1И | | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | 4 | 10/5И | 6/4И | 3,5 | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|------|--|-----|---|---|
| 2. Тема 2. «Разработка технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах». | | | | | | | |
| 2.1 Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном, серийном и массовом производствах. Выбор метода получения заготовок. Основные этапы разработок технологических процессов. Построение операций технологического процесса. Вы-бор средств технологического оснащения. | 7 | 6 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 2.2 Лабораторная работа № 5. «Разработка токарной операции и наладка станка» | | | 2/2И | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 2.3 Лабораторная работа № 6. «Разработка фрезерной операции» | | | 2/1И | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 2.4 Лабораторная работа № 7. «Разработка сверлильной операции» | | | 2/2И | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 2.5 Лабораторная работа № 8. «Разработка зубофрезерной операции» | | | 2/1И | | 0,5 | Подготовка к лабораторному занятию | Защита лабораторной работы ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | 6 | 8/6И | | 2,5 | | |
| 3. Тема 3 «Технология изготовления станин». | | | | | | | |
| 3.1 Служебное назначение, классификация, технические требования. Методы получения заготовок для станин. Материалы для станин. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления станин. | 7 | 4 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | 4 | | | 0,5 | | |
| 4. Тема 4. «Технология изготовления корпусных деталей». | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|------|-----|---|-----------------------------|----------------------------------|
| 4.1 | Служебное назначение, классификация, технические требования. Методы получения заготовок для корпусных деталей. Материалы корпусных деталей. Базы и последовательность обработки корпусных деталей. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления корпусных деталей. Контроль корпусных деталей. | 7 | 2 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 4.2 | Практическое занятие № 2. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "корпус"» | | | | 6/4И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | 2 | | 6/4И | 1 | | | |
| 5. Тема 5. «Технология изготовления валов». | | | | | | | | | |
| 5.1 | Служебное назначение и классификация валов. Технические требования и материалы для гладких и ступенчатых валов. Методы получения заготовок для гладких и ступенчатых валов. Базы и последовательность обработки гладких и ступенчатых валов. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления гладких и ступенчатых валов. | 7 | 4 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 5.2 | Практическое занятие № 3. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "вал"» | | | | 4/2И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практического задания | ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | 4 | | 4/2И | 1 | | | |
| 6. Тема 6. «Технология изготовления фланцев и втулок». | | | | | | | | | |
| 6.1 | Служебное назначение, особенности конструкций, технические требования и материалы для фланцев и втулок. Методы получения заготовок для фланцев и втулок. Базы и типовые маршруты обработки фланцев и втулок. Контроль фланцев и втулок. | 7 | 2 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|------|-----|---|---------------------------|----------------------------------|
| 6.2 Практическое занятие № 4. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "фланец"» | | | 4/2И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 6.3 Практическое занятие № 5. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "втулка"» | | | 4/2И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | 2 | | 8/4И | 1,5 | | | |
| 7. Тема 7. «Технология изготовления шпинделей». | | | | | | | |
| 7.1 Служебное назначение, особенности конструкций, технические требования и материалы для шпинделей. Методы получения заготовок для шпинделей. Базы и последовательность обработки шпинделей. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления шпинделей. | 7 | 2 | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | 2 | | | 0,5 | | | |
| 8. Тема 8. «Технология изготовления ходовых винтов» | | | | | | | |
| 8.1 Служебное назначение, конструктивные особенности, технические требования и материалы для ходовых винтов. Методы получения заготовок для ходовых винтов. Базы и последовательность обработки ходовых винтов. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления ходовых винтов. Контроль | 7 | 2 | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | 2 | | | 0,5 | | | |
| 9. Тема 9. «Технология изготовления коленчатых валов». | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|------|-----|---|---------------------------|----------------------------------|
| 9.1 | Служебное назначение, технические требования и материалы для коленчатых валов. Методы получения заготовок для коленчатых валов. Базы и последовательность обработки коленчатых валов. Методы обработки, выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления коленчатых валов. Контроль | 7 | 2 | | | 1 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | 2 | | | 1 | | | |
| 10. Тема 10. «Технология изготовления деталей зубчатых передач». | | | | | | | | | |
| 10.1 | Основные типы зубчатых передач. Служебное назначение, классификация, технические требования и материалы для деталей цилиндрических и конических зубчатых передач. Методы получения заготовок деталей зубчатых передач. Базы и последовательность обработки деталей зубчатых передач. Методы нарезания и отделки зубьев деталей цилиндрических и конических зубчатых передач. Выбор оборудования и технологической оснастки для изготовления деталей зубчатых передач. Контроль зубчатых | 7 | 4 | | | 1 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 10.2 | Практическое занятие № 6. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "зубчатое колесо"» | | | | 6/И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| 10.3 | Практическое занятие № 7. «Разработка технологических процессов механической обработки деталей типа "вал-шестерня"» | | | | 6/И | 0,5 | Подготовка к практическому занятию | Сдача практической работы | ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | 4 | | 12/И | 2 | | | |
| 11. Тема 11. «Технология изготовления деталей червячных передач». | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|---|----|--------|--------|------|------|---|--------------------------|----------------------------------|
| 11.1 | Служебное назначение, конструктивное исполнение, технические требования и материалы для червяков и червячных колес. Методы получения заготовок червяков и червячных колес. Базы и последовательность обработки червяков и червячных колес. Методы нарезания и отделки зубьев червячных колес и винтов червяков. Оборудование и технологическая оснастка для изготовления червяков и червячных | 7 | 4 | | | 0,5 | Изучение основной и дополнительной литературы | Конспект | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | 4 | | | | 0,5 | | | |
| 12. Курсовой проект | | | | | | | | | |
| 12.1 | Курсовой проект | 7 | | | | 34,2 | Выполнение курсового проекта | Защита курсового проекта | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |
| Итого по разделу | | | | | | 34,2 | | | |
| 13. Экзамен | | | | | | | | | |
| 13.1 | Экзамен | 7 | | | | | Подготовка к сдаче экзамена | Экзамен | |
| Итого по разделу | | | | | | | | | |
| Итого за семестр | | 36 | 18/11И | 36/17И | 48,7 | | | экзамен, кп | |
| Итого по дисциплине | | 36 | 18/11И | 36/17И | 48,7 | | | курсовой проект, экзамен | ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-16, ПК-20 |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология машиностроения» используются:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленной на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86015>

2. Копылов, Ю. Р. Технология машиностроения : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-4723-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142335>

б) Дополнительная литература:

1. Ковальчук, С. Н. Технология машиностроения : учебное пособие / С. Н. Ковальчук. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69457>
2. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71767>
3. Седых, Л. В. Технология машиностроения: практикум / Л. В. Седых. — Москва : МИСИС, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-87623-854-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69757>
4. Технология машиностроения. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов, В. А. Тарасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1901-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67470>
5. Рахимьянов, Х. М. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04381-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/451022>
6. Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для вузов / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/452882>
7. Машиностроитель [Текст]: производственный научно-технический журнал. - ISSN 0025-4568.
8. Техника машиностроения [Текст]: - научно-технический журнал. - ISSN 2074-6938

в) Методические указания:

1. Налимова, М.В., Залетов, Ю.Д., Анцупов, А.В. Методические указания к лабораторным и практическим работам по дисциплине «Технология машиностроения» (часть 1) для студентов специальности 151001. – Магнитогорск: МГТУ, 2010 – 38 с.
- 2 **Анцупов, А. В.** Курсовой проект по дисциплине "Технология машиностроения": учебное пособие / А. В. Анцупов, М. В. Налимова, Н. Н. Огарков. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 47 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2701.pdf&show=dcatalogues/1/1131708/2701.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |

| | | |
|-------------|------------------------------|-----------|
| Far Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Методические материалы.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства:

Металлорежущие станки.

Режущие и измерительные инструменты.

Образцы для исследований.

Учебные аудитории для проведения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

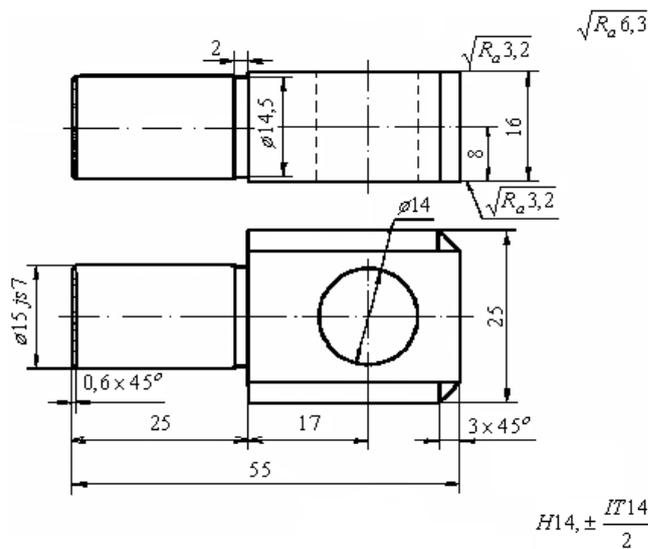
По дисциплине «Технология машиностроения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа предусматривает разработку технологических процессов изготовления деталей на занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает изучение литературы, подготовку к защите лабораторной работы и выполнение курсового проекта.

Примерные аудиторные практические работы

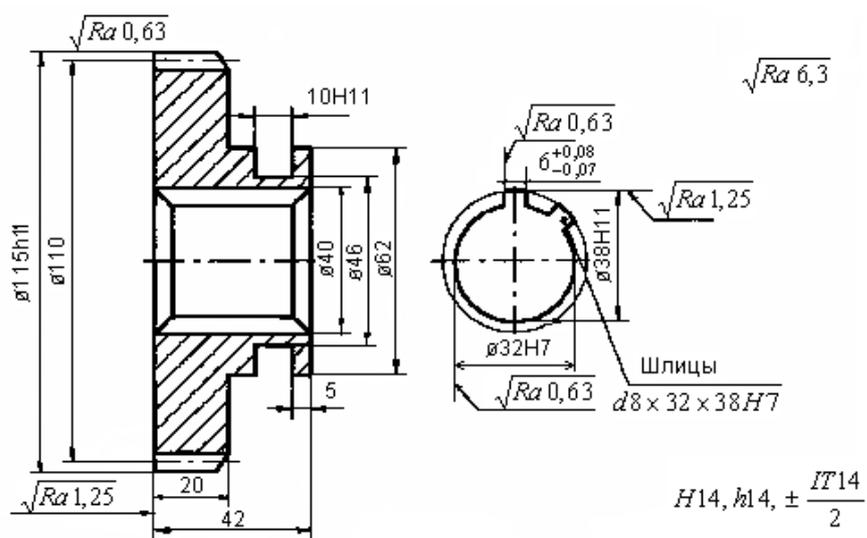
К практическому занятию № 1.

Разработать технологический процесс изготовления детали типа «вал»



К практическому занятию № 2.

Разработать технологический процесс изготовления детали типа «зубчатое колесо»



Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Перечень вопросов к экзамену:

1. Служебное назначение машины.
2. Виды сборки.
3. Технология сборки типовых сборочных единиц.
4. Методы достижения точности сборки.
5. Технология балансировки.
6. Автоматическая сборка.
7. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей.
8. Схемы станочных операций.
9. Сущность типизации тех. процессов.
10. Сущность групповой обработки.
11. Разработка техпроцессов ремонта деталей.
12. Обеспечение качества продукции.
13. Технология изготовления станин.
14. Технология изготовления корпусных деталей.
15. Технология изготовления ступенчатых валов.
16. Технология изготовления шпинделей.
17. Технология изготовления ходовых винтов.
18. Технология изготовления коленчатых валов.
19. Основные этапы тех. процесса изготовления цилиндрических зубчатых колес.
20. Способы нарезания и отделки цилиндрических зубчатых колес.
21. Основные этапы тех. процесса изготовления конических зубчатых колес.
22. Способы нарезания и отделки конических зубчатых колес.
23. Основные этапы тех. процесса изготовления червяков.
24. Основные этапы тех. процесса изготовления червячных колес.
25. Способы нарезания и отделки червяков.
26. Способы нарезания и отделки червячных колес.
27. Особенности разработки тех. процессов обработки деталей на станках с ЧПУ.
28. Пути дальнейшего развития ТМС.

К лабораторной работе № 1 «Статическая балансировка деталей»

1. Что такое балансировка деталей?
2. Чем вызывается неуравновешенность деталей?
3. К чему приводит неуравновешенность масс вращающихся деталей?
4. Что такое статическая неуравновешенность?
5. Как определяется центробежная сила, вызывающая вибрацию?
6. Что может быть причиной неуравновешенности планшайбы токарного станка?
7. Описать устройство для статической балансировки деталей.
8. Как выполняется статическая балансировка деталей?
9. В каком случае деталь считается уравновешенной?
10. Каким другим способом можно уравновесить деталь без прикрепления груза?

К лабораторной работе № 2 «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости деталей»

1. Что называется размерной цепью?
2. Чему равно наименьшее число звеньев размерной цепи?
3. Какое звено размерной цепи называют замыкающим?
4. Какие звенья называют увеличивающими и уменьшающими?
5. Написать уравнения максимума и минимума для замыкающего звена.
6. Чему равен допуск замыкающего звена размерной цепи?

7. Что такое метод сборки при неполной взаимозаменяемости деталей?
8. Как подсчитывается повышенный допуск замыкающего звена в вероятностном методе?
9. Для чего нужен коэффициент допуска зазора?
10. Как определяется возможный процент узлов, выходящих за пределы точности, в вероятностном методе?

Примерный перечень курсовых проектов

1. Совершенствование технологического процесса механической обработки звездочки поворотного стола испытательного стенда.
2. Совершенствование технологического процесса механической обработки вала накатного ролика резьбонакатного станка.
3. Совершенствование технологического процесса механической обработки вилки муфты сборочного конвейера.
4. Совершенствование технологического процесса механической обработки зубчатого колеса одноступенчатого цилиндрического редуктора привода ленточного конвейера.
5. Разработка технологического процесса механической обработки вал-шестерни механизма подачи стола внутришлифовального станка модели 3A250.

Курсовой проект выполняется в соответствии с разработанным кафедрой учебным пособием и основывается на информации, полученной студентом во время прохождения производственной – практики по получению профессиональных умений и навыков профессиональной деятельности. Темы курсовых проектов определяются выпускающей кафедрой. Курсовой проект состоит из текстовой и графической частей. Текстовая часть курсового проекта оформляется в виде пояснительной записки объемом 40-50 страниц формата А4, включая рисунки, графики и таблицы. Графическая часть работы должна содержать 3 листа формата А1.

Остальные требования к выполнению курсового проекта отражены в учебном пособии:

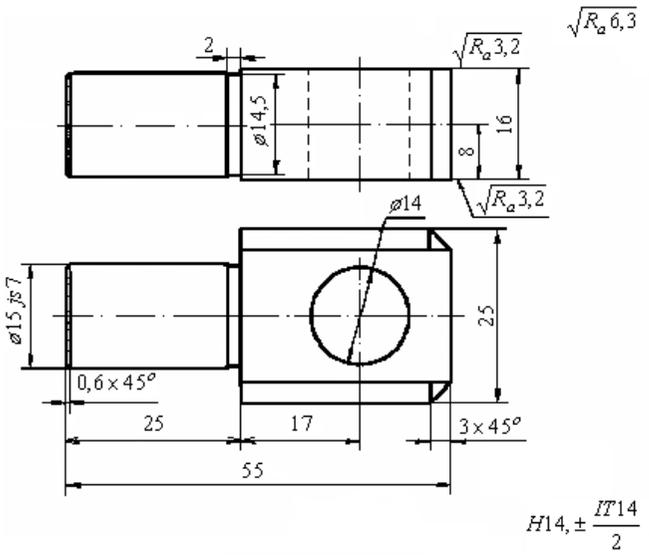
Анцупов, А. В. Курсовой проект по дисциплине "Технология машиностроения": учебное пособие / А. В. Анцупов, М. В. Налимова, Н. Н. Огарков. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 47 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2701.pdf&show=dcatalogues/1/1131708/2701.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

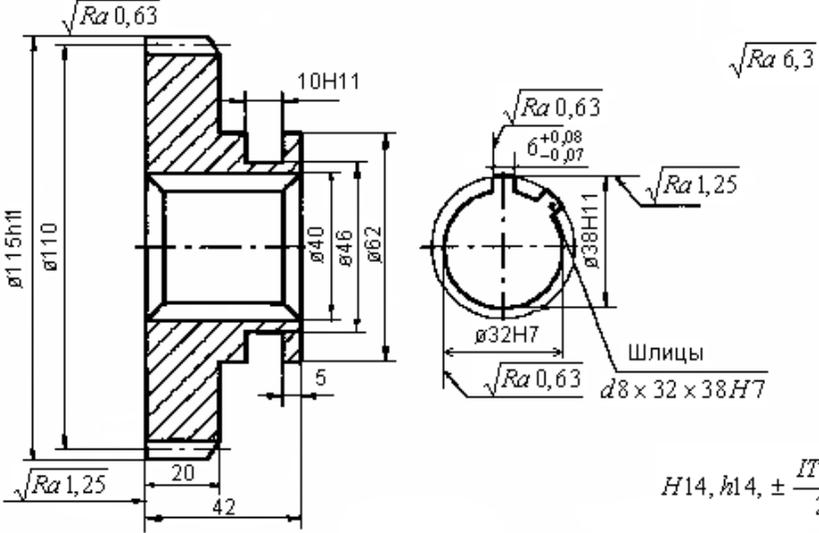
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| Код и содержание компетенции ОПК-4 - способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - виды изделий машиностроения и типов производства, оборудование и оснастку для механической обработки и сборки изделий машиностроения; - влияние видов обработки изделий на точность их изготовления и качество поверхностей, эксплуатационные свойства и выбор оптимального варианта обработки | <p>Перечень вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Служебное назначение машины. 2. Виды сборки. 3. Технология сборки типовых сборочных единиц. 4. Методы достижения точности сборки. 5. Технология балансировки. 6. Автоматическая сборка. 7. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей. 8. Обеспечение качества продукции. 9. Особенности разработки тех. процессов обработки деталей на станках с ЧПУ. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор оборудования и оснастки для механической обработки и сборки изделий машиностроения в зависимости от типа производства; - назначать вид обработки изделия в зависимости от требуемой точности и качества поверхностей; - прогнозировать влияние видов обработки изделий на их эксплуатационные свойства и выбирать оптимальный вариант обработки | <ol style="list-style-type: none"> 1. Пример практического задания: По чертежу детали выбрать вид заготовки для заданного типа производства. Рассчитать припуски и сделать эскиз заготовки. Составить маршрут обработки (заполнить маршрутную карту). Спроектировать заданную операцию механической обработки (заполнить операционную карту), при этом один из режимов резания рассчитать. Заполнить карту технического контроля. Выполнить 4 эскиза механической обработки. |

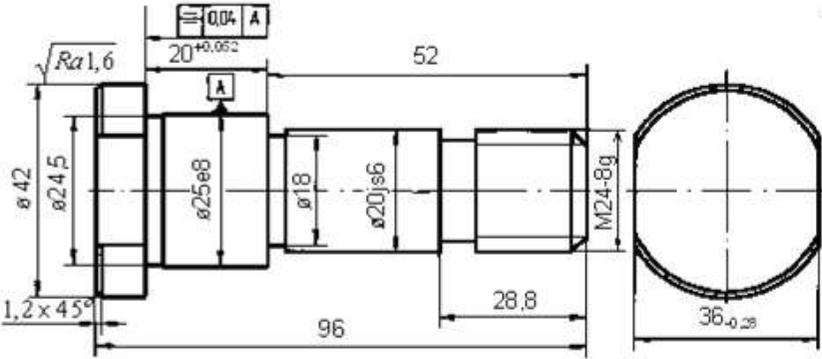
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | |  <p>Technical drawing of a sleeve (штуцер) showing two views: a side view and a front view. The side view shows a diameter of $\varnothing 14,5$ and a length of 2. The front view shows a diameter of $\varnothing 15$ with a tolerance of $js7$, a chamfer of $0,6 \times 45^\circ$, a length of 25, a hole diameter of $\varnothing 14$, a hole length of 17, a chamfer of $3 \times 45^\circ$, and a total length of 55. Surface finish requirements are indicated as $\sqrt{R_a 3,2}$ and $\sqrt{R_a 6,3}$. A fit specification is given as $H14, \pm \frac{IT14}{2}$.</p> <p>2. Курсовой проект. Содержание проекта:</p> <p style="text-align: center;">СОДЕРЖАНИЕ</p> <p>ВВЕДЕНИЕ</p> <p>1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Анализ соответствия технических условий и норм точности служебному назначению втулки 1.2 Обоснование выбора материала для изготовления втулки 1.3 Анализ технологичности втулки 1.4 Определение типа производства 1.5 Анализ базового технологического процесса изготовления втулки 1.6 Выбор заготовки 1.7 Разработка технологического маршрута изготовления втулки 1.8 Расчет межоперационных припусков, допусков и размеров заготовки |

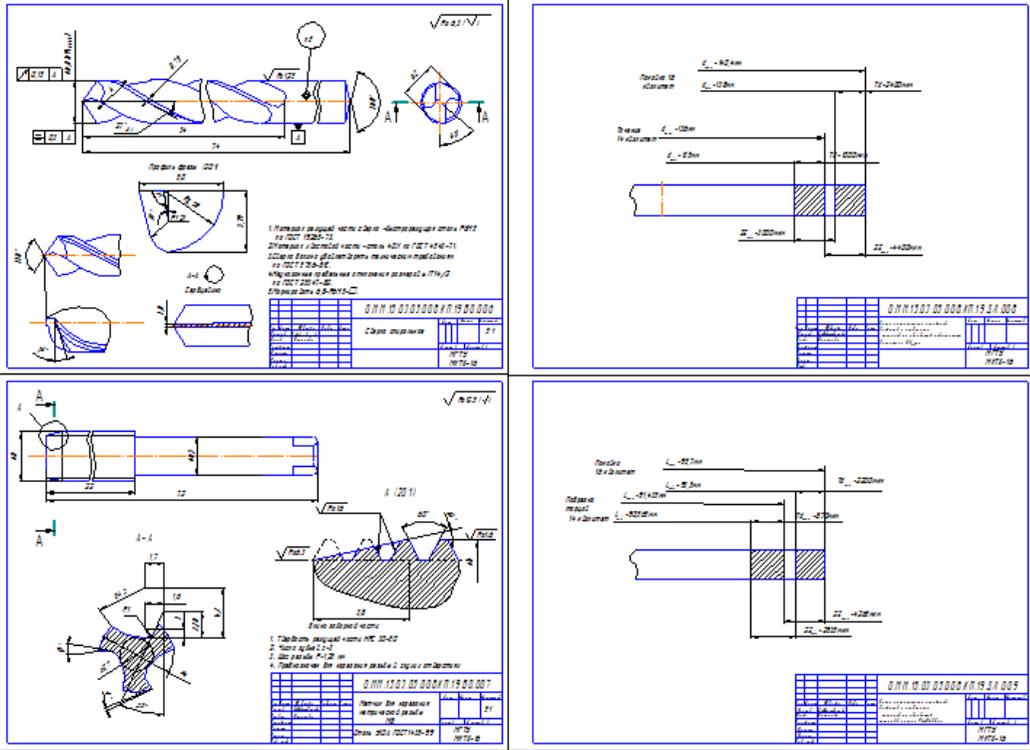
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>1.8.1 Расчет припусков на обработку наружной поверхности диаметром ...</p> <p>1.8.2 Расчет припусков на длину...</p> <p>1.9 Расчет режимов резания</p> <p>1.9.1 Расчет режима резания для точения наружной поверхности диаметром мм на длину 180 мм</p> <p>1.9.2 Расчет режима резания для сверления сквозного отверстия диаметром 10 мм глубиной 10 мм</p> <p>1.9.3 Расчет режима резания для долбления шпоночного паза шириной 14 +0,021 мм</p> <p>1.10 Техническое нормирование операций</p> <p>2 КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ</p> <p>2.1 Расчет и конструирование режущего инструмента</p> <p>2.1.1 Расчет и конструирование токарного резца для точения наружной поверхности диаметром мм на длину 180 мм</p> <p>2.1.2 Расчет и конструирование спирального сверла для сверления сквозного отверстия диаметром 10 мм глубиной 10 мм</p> <p>2.1.3 Расчет и конструирование долбежного резца для долбления шпоночного паза шириной 14 +0,021 мм</p> <p>2.2 Выбор, конструирование и расчет контрольного приспособления</p> <p>2.2.1 Расчет калибра-скобы для контроля наружной поверхности диаметром мм</p> <p>2.2.2 Выбор приспособления для контроля радиального биения</p> <p>3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ</p> <p>3.1 Организация технического контроля</p> <p>3.2 Организация инструментального хозяйства</p> <p>3.3 Организация транспортировки изделий на участке</p> <p>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</p> <p>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</p> <p>ПРИЛОЖЕНИЯ</p> |
| Владеть | <p>- навыками обоснования выбора оборудования и оснастки для механической обработки и сборки изделий машиностроения в зависимости от типа производства;</p> <p>- навыками назначения вида обработки</p> | <p>Пример задания:</p> <p>По чертежу детали выбрать вид заготовки для заданного типа производства. Рассчитать припуски и сделать эскиз заготовки. Обосновать выбор оборудования и оснастки, составить маршрут обработки, обосновав его с удовлетворением эксплуатационных требований к детали.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | <p>изделия в зависимости от требуемой точности и качества поверхностей;</p> <p>- навыками прогнозирования влияния видов обработки изделий на их эксплуатационные свойства и выбора оптимального варианта обработки.</p> |  <p style="text-align: right;">$\sqrt{Ra\ 6,3}$</p> <p style="text-align: right;">$H14, k14, \pm \frac{IT14}{2}$</p> |

Код и содержание компетенции ОПК-5 - способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

| | | |
|-------|---|---|
| Знать | <p>правила назначения режимов резания, нормирования операций и оформления эскизов механической обработки при разработке технологического процесса механической обработки и сборки</p> | <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей. 2. Схемы станочных операций. |
| Уметь | <p>оформлять техническую документацию, сопровождающую разработку технологического процесса механической обработки и сборки</p> | <p>Пример задания:</p> <p>Составить маршрут обработки данной детали (заполнить маршрутную карту). Спроектировать заданную операцию механической обработки (заполнить операционную карту). Заполнить карту технического контроля. Обосновать выбор оборудования и оснастки, составить маршрут обработки, обосновав его с удовлетворением эксплуатационных требований к детали.</p> |

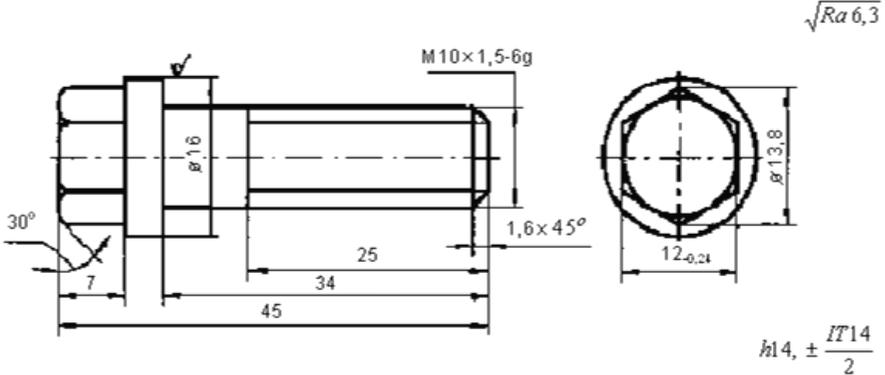
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | |  <p>Technical drawing of a shaft assembly. The drawing shows a shaft with several diameters and lengths. The diameters are: $\varnothing 42$, $\varnothing 24.5$, $\varnothing 25e8$, $\varnothing 18$, $\varnothing 20js6$, and $M24-8g$. The lengths are: $1.2 \times 45^\circ$, $20^{+0.052}$, 52, 28.8, and 96. The drawing also includes surface texture symbols: $\sqrt{Ra 1,6}$, $\sqrt{Ra 6,3}$, and $h14, \pm \frac{IT14}{2}$. A tolerance zone symbol $\boxed{0.04 \text{ A}}$ is also present.</p> |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| Владеть | навыками оформления технической документации, сопровождающей разработку технологического процесса механической обработки и сборки | <p>Пример графической части курсового проекта</p>  <p>Пример оформления маршрутной карты технологического процесса:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|------------------------------|-------|----------|---------------------------|-----------------------|-------------------|------|----|------|------|------|---|---|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|----------|-----|---------------|-------------------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|---|------|--|------------------|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----|----|-------|---------------------------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|----|-------|---|----|----|------|----|----|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <table border="1"> <tr> <td colspan="11">утвердил</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Н. контр.</td> <td colspan="11">Вал-шестерня</td> </tr> <tr> <td colspan="11">М 01</td> <td colspan="11">Поковка / Сталь 45 ГОСТ 1050-88</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Код</td> <td colspan="1">ЕВ</td> <td colspan="1">МД</td> <td colspan="1">ЕН</td> <td colspan="1">Н. расх.</td> <td colspan="1">КИМ</td> <td colspan="1">Код заготовки</td> <td colspan="1">Профиль и размеры</td> <td colspan="1">КД</td> <td colspan="1">МЗ</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">М 02</td> <td colspan="1">кг</td> <td colspan="1">35</td> <td colspan="1">т</td> <td colspan="1">0,68</td> <td colspan="1"></td> <td colspan="1">d=228/108; L=482</td> <td colspan="1">т</td> <td colspan="1">51,2</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Д</td> <td colspan="1">Цех</td> <td colspan="1">Уч.</td> <td colspan="1">РМ</td> <td colspan="1">Служ.</td> <td colspan="1">Код наименования операции</td> <td colspan="11">Обозначения документа</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Е</td> <td colspan="1">Код наименования оборудования</td> <td colspan="1">СМ</td> <td colspan="1">Проф.</td> <td colspan="1">Р</td> <td colspan="1">УТ</td> <td colspan="1">КР</td> <td colspan="1">КОИД</td> <td colspan="1">ЕН</td> <td colspan="1">ОП</td> <td colspan="1">Ишт.</td> <td colspan="1">Тлз.</td> <td colspan="1">Тшт.</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">А03</td> <td colspan="1">005</td> <td colspan="11">Заготовительная</td> </tr> <tr> <td colspan="11">А04</td> <td colspan="1">010</td> <td colspan="11">Токарно-винторезная</td> </tr> <tr> <td colspan="11">Б05</td> <td colspan="11">Токарно-винторезный станок 16К20</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">А06</td> <td colspan="1">015</td> <td colspan="11">Вертикально-фрезерная</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Б07</td> <td colspan="11">Вертикально-фрезерный станок 6Р12</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">А08</td> <td colspan="1">020</td> <td colspan="11">Зубофрезерная</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Б09</td> <td colspan="11">Зубофрезерный станок 5723</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">А10</td> <td colspan="1">025</td> <td colspan="11">Термообработка (закалка ТВЧ)</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Б11</td> <td colspan="11">Индуктор ТВЧ</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">А12</td> <td colspan="1">030</td> <td colspan="11">Круглошлифовальная</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td colspan="11">Б13</td> <td colspan="11">Круглошлифовальный станок 3151</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="1">1</td> <td colspan="11"></td> </tr> </table> | утвердил | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Н. контр. | | | | | | | | | | | Вал-шестерня | | | | | | | | | | | М 01 | | | | | | | | | | | Поковка / Сталь 45 ГОСТ 1050-88 | | | | | | | | | | | Код | | | | | | | | | | | ЕВ | МД | ЕН | Н. расх. | КИМ | Код заготовки | Профиль и размеры | КД | МЗ | | | | | | | | | | | | М 02 | | | | | | | | | | | кг | 35 | т | 0,68 | | d=228/108; L=482 | т | 51,2 | | | | | | | | | | | | Д | | | | | | | | | | | Цех | Уч. | РМ | Служ. | Код наименования операции | Обозначения документа | | | | | | | | | | | Е | | | | | | | | | | | Код наименования оборудования | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Ишт. | Тлз. | Тшт. | | | | | | | | | | | | А03 | | | | | | | | | | | 005 | Заготовительная | | | | | | | | | | | А04 | | | | | | | | | | | 010 | Токарно-винторезная | | | | | | | | | | | Б05 | | | | | | | | | | | Токарно-винторезный станок 16К20 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | А06 | | | | | | | | | | | 015 | Вертикально-фрезерная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | Б07 | | | | | | | | | | | Вертикально-фрезерный станок 6Р12 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | А08 | | | | | | | | | | | 020 | Зубофрезерная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | Б09 | | | | | | | | | | | Зубофрезерный станок 5723 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | А10 | | | | | | | | | | | 025 | Термообработка (закалка ТВЧ) | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | Б11 | | | | | | | | | | | Индуктор ТВЧ | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | А12 | | | | | | | | | | | 030 | Круглошлифовальная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | Б13 | | | | | | | | | | | Круглошлифовальный станок 3151 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| утвердил | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | Вал-шестерня | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| М 01 | | | | | | | | | | | Поковка / Сталь 45 ГОСТ 1050-88 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код | | | | | | | | | | | ЕВ | МД | ЕН | Н. расх. | КИМ | Код заготовки | Профиль и размеры | КД | МЗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| М 02 | | | | | | | | | | | кг | 35 | т | 0,68 | | d=228/108; L=482 | т | 51,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д | | | | | | | | | | | Цех | Уч. | РМ | Служ. | Код наименования операции | Обозначения документа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Е | | | | | | | | | | | Код наименования оборудования | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Ишт. | Тлз. | Тшт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А03 | | | | | | | | | | | 005 | Заготовительная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А04 | | | | | | | | | | | 010 | Токарно-винторезная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б05 | | | | | | | | | | | Токарно-винторезный станок 16К20 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А06 | | | | | | | | | | | 015 | Вертикально-фрезерная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б07 | | | | | | | | | | | Вертикально-фрезерный станок 6Р12 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А08 | | | | | | | | | | | 020 | Зубофрезерная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б09 | | | | | | | | | | | Зубофрезерный станок 5723 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А10 | | | | | | | | | | | 025 | Термообработка (закалка ТВЧ) | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б11 | | | | | | | | | | | Индуктор ТВЧ | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А12 | | | | | | | | | | | 030 | Круглошлифовальная | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б13 | | | | | | | | | | | Круглошлифовальный станок 3151 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Код и содержание компетенции ПК-1 - способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации

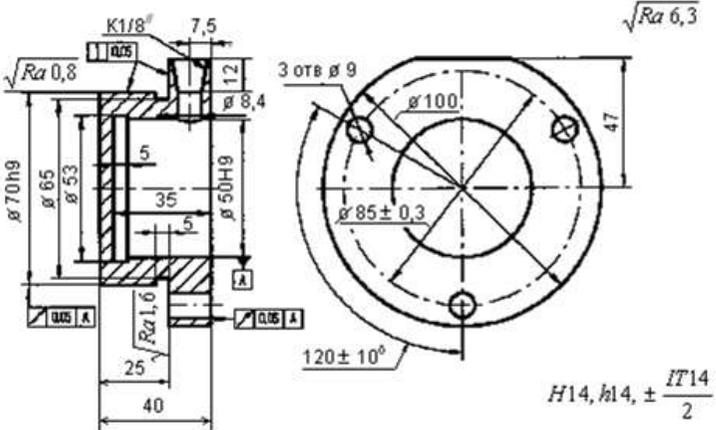
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - способы выбора рациональных заготовок, материалов и видов технологических процессов их обработки; - современные методы обработки заготовок в машиностроении; - способы реализации технологических процессов обработки и сборки, правила расчета технологических размерных цепей при механической обработке | <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей. 2. Сущность типизации тех. процессов. 3. Сущность групповой обработки. 4. Разработка техпроцессов ремонта деталей. 5. Технология изготовления станин. 6. Технология изготовления корпусных деталей. 7. Технология изготовления ступенчатых валов. 8. Технология изготовления шпинделей. 9. Технология изготовления ходовых винтов. 10. Технология изготовления коленчатых валов. 11. Основные этапы тех. процесса изготовления цилиндрических зубчатых колес. 12. Способы нарезания и отделки цилиндрических зубчатых колес. 13. Основные этапы тех. процесса изготовления конических зубчатых колес. 14. Способы нарезания и отделки конических зубчатых колес. 15. Основные этапы тех. процесса изготовления червяков. 16. Основные этапы тех. процесса изготовления червячных колес. 17. Способы нарезания и отделки червяков. 18. Способы нарезания и отделки червячных колес. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - выбирать заготовки, материалы и технологию их обработки для конкретного типа производства; - выбирать современные методы обработки заготовок в машиностроении; - назначать способы реализации технологических процессов обработки и сборки, правила расчета | <ol style="list-style-type: none"> 1. Пример задания: По чертежу детали выбрать вид заготовки для заданного типа производства. Выбрать несколько вариантов обработки данной детали, обосновать преимущества и недостатки. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | технологических размерных цепей при механической обработке | <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Задание по расчету размерных цепей: Метод полной взаимозаменяемости («обратная задача») В сборочной единице промежуточного вала редуктора (рис.1), состоящей из шестерни 1, корпуса 2, кольца 3 и вала 4, задано, что для нормальной работы необходим зазор $A_{\text{зaz}} = 0,05 - 0,75$ мм, т.е. допуск на размер зазора $T_{\text{зaz}} = 0,7$ мм. Известны размеры: $A_1 = 70_{-0,21}$ мм, $A_2 = 65_{-0,5}^{-0,3}$ мм. Следовательно, допуски $T_1 = 0,21$ мм, $T_2 = 0,2$ мм. Требуется определить толщину кольца 3 и допуск на нее.</p> |

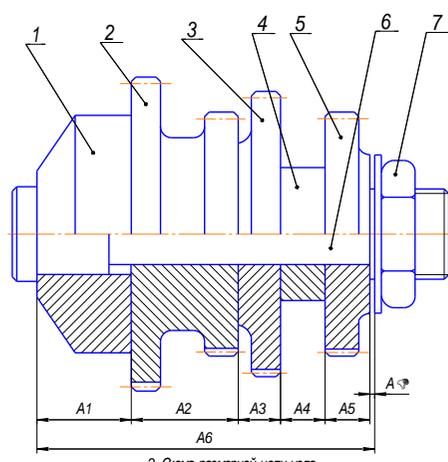
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <div data-bbox="1384 290 1751 705" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1151 759 1966 791">Рисунок 1 - Сборочная единица промежуточного вала редуктора</p> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора заготовки, материалов и технологии их обработки для конкретного типа производства; - навыками выбора современных методов обработки заготовок в машиностроении; - навыками назначения способов реализации технологических процессов обработки и сборки, расчета технологических размерных цепей при механической обработке | <p>1. Пример задания:</p> <p>По чертежу детали выбрать вид заготовки для заданного типа производства. Выбрать несколько вариантов обработки данной детали, обосновать преимущества и недостатки.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <div data-bbox="1272 316 1921 826" style="text-align: center;"> <p>Technical drawing of a mechanical part. The drawing includes a front view, a top view, and a detail of a chamfered edge. Dimensions include: 47.5, 30, 28, 140, 100 ± 0.3, 25, 52, 27 H7, 5 x 45°, 25, √Ra 0.8, 4.2, 5, 10 g 6, √Ra 0.4, 100, 68, 35, 20 ± 0.2, 13, 20, 11, 45, 42, 5 x 45°, 2 от M10-7H, R5.5. Surface finish specifications: √Ra 6.3, √Ra 0.8, √Ra 0.4. Tolerances: H14, h14, ± IT14/2.</p> </div> <p>2. Задание по расчету размерных цепей: Расчет угловых размерных цепей Для размерной цепи (см. рис.) определить допуск и предельные отклонения замыкающего звена β_{Δ} на длине $l_0 = 300$ мм. Дано: $\beta_1 = +0,01/100$ мм/мм; $\beta_2 = -0,06/600$ мм/мм.</p> <div data-bbox="1240 1114 1890 1375" style="text-align: center;"> <p>Diagram of a shaft-hub assembly. The shaft is labeled with diameter \varnothing and length N. The hub is labeled with diameter \varnothing and length M. The fit is labeled with β_2.</p> </div> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | | |
| <p>Код и содержание компетенции ПК-16 - способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - построение технологических процессов обработки заготовок; - правила назначения операций и режимов обработки, нормирования операций механической обработки; -методику выбора оптимального варианта технологического процесса для конкретных производственных условий | <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей. 2. Схемы станочных операций. 3. Сущность типизации тех. процессов. 4. Сущность групповой обработки. 5. Разработка техпроцессов ремонта деталей. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать маршрутную технологию обработки заготовок; - назначать операции, рассчитывать или выбирать режимы обработки, нормировать операции механической обработки; - выявлять недостатки технологического процесса и выбирать оптимальный вариант технологического процесса для конкретных производственных условий | <p>Пример задания:</p> <p>Разработать маршрутную технологию изготовления детали. Рассчитать режим точения для выбранной поверхности и выполнить техническое нормирование.</p> |

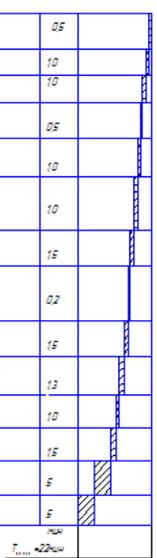
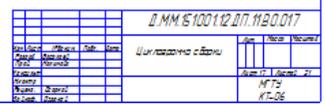
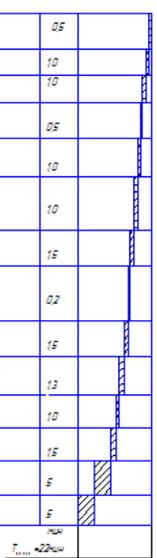
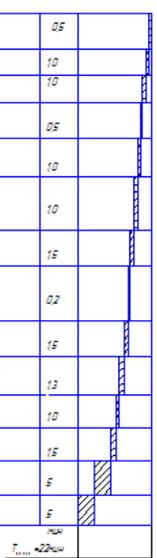
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | |  |
| Владеть | <p>- владеть навыками назначения операций, расчета или выбора режимов обработки, нормирования операций механической обработки;</p> <p>- навыками критического анализа технологического процесса и выбора оптимального варианта технологического процесса для конкретных производственных условий</p> | <p>Пример заданий из курсового проекта:</p> <p>1. Рассчитать режим резания для черного точения наружной поверхности диаметром $219^{+0,74}_{+0,02}$ мм на длину 78 мм.</p> <p>Выбрать оборудование, режущий инструмент. Назначить глубину резания, подачу. Рассчитать аналитическим методом скорость силу резания. Определить мощность и сделать заключение о возможности обработки на данном станке при выбранном режиме.</p> <p>2. Анализ базового технологического процесса изготовления вала-шестерни</p> <p>Базовый технологический процесс состоит из следующих операций: токарно-винторезная, вертикально-фрезерная, зубофрезерная, термическая, круглошлифовальная и контрольная. Были использованы следующие станки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - токарно-винторезный станок модели 16K20 - для подрезки торцов, точения наружных поверхностей; - вертикально-фрезерный станок модели 6P12 - для фрезерования шпоночного паза; |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - зубофрезерный 5723 станок – для фрезерования зубьев; - круглошлифовальный 3151 – для шлифования шеек. <p>Применение этого оборудования позволяет обеспечить необходимую производительность, а также достичь требуемые точность и шероховатость поверхностей детали.</p> <p>К недостаткам базового технологического процесса можно отнести следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в данном технологическом процессе большая доля ручного труда затрачивается на закрепление детали на станках, так как используются приспособления с ручным зажимом. Экономичнее применить пневмо- или гидроприводы для зажимных приспособлений. - припуски на механическую обработку выбраны по справочникам, а не рассчитаны аналитическим методом, поэтому размеры заготовки завышены; - для точения используют резцы с напайными пластинами, что является не экономичным по сравнению с использованием резцов с механическим креплением пластины. <p>При совершенствовании технологического процесса будут учтены все имеющиеся недостатки.</p> <p>В целом, данный технологический процесс можно использовать в качестве базового при совершенствовании технологического процесса механической обработки вала-шестерни.</p> |
| <p>Код и содержание компетенции ПК-20 - способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств</p> | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - методики разработки и оформления документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения; - методы контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения | <p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы достижения точности сборки. 2. Технология балансировки. 3. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей. 4. Обеспечение качества продукции. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | |
|---------------------------------|--|--|--------------|-------|---|-------------------------------|
| Уметь | <p>- разрабатывать и оформлять документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения;</p> <p>- применять методы контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения</p> | <p>Лабораторная работа № 2. «Сборка в условиях неполной взаимозаменяемости»</p> <p><u>Цель работы:</u> ознакомление с методом сборки при неполной взаимозаменяемости деталей.</p> <p><u>Принадлежности:</u> 1) чертёж сборочного узла; 2) детали (по 10 шт. каждого наименования); 3) набор щупов; 4) специальный стол для сборки узла.</p> <p>В ходе работы производится сборка десяти вариантов узла, схема размерной цепи которого приведена на рис.4.</p> <p>Узел состоит из шести деталей, которые в собранном виде удерживаются с помощью гайки 7.</p>  <p>Детали, указанные на рис., имеют следующие размеры:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">Номер детали</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">звено</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">$A_1 = 15 \pm 0,2 \text{ мм}$</td> </tr> </table> | Номер детали | звено | 1 | $A_1 = 15 \pm 0,2 \text{ мм}$ |
| Номер детали | звено | | | | | |
| 1 | $A_1 = 15 \pm 0,2 \text{ мм}$ | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">2</div> <div style="text-align: right;">$A_2 = 39 \pm 0,2 \text{ мм}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">3</div> <div style="text-align: right;">$A_3 = 16 \pm 0,2 \text{ мм}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">4</div> <div style="text-align: right;">$A_4 = 13 \pm 0,2 \text{ мм}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;">5</div> <div style="text-align: right;">$A_5 = 15 \pm 0,2 \text{ мм}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">6</div> <div style="text-align: right;">$A_6 = 100 \pm 0,2 \text{ мм}$</div> </div> <p>Подсчитать: допуск замыкающего звена, повышенный допуск замыкающего звена и коэффициент сужения допуска зазора y_x.</p> <p>По значению коэффициента y_x и данным табл. определить возможный процент узлов, выходящих за пределы установленной точности.</p> <p>Собрать десять вариантов узла в соответствии со сборочным чертежом и произвести замер замыкающего звена с помощью набора щупов. Данные занести в табл.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Номер варианта узла</th> <th style="padding: 5px;">1</th> <th style="padding: 5px;">2</th> <th style="padding: 5px;">3</th> <th style="padding: 5px;">4</th> <th style="padding: 5px;">5</th> <th style="padding: 5px;">6</th> <th style="padding: 5px;">7</th> <th style="padding: 5px;">8</th> <th style="padding: 5px;">9</th> <th style="padding: 5px;">10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Величина зазора A_{Δ}, мм</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>По данным замеров определить процент брака, т.е. количество узлов, у которых не выдержано требование по величине зазора.</p> <p>По результатам работы сделать выводы.</p> | Номер варианта узла | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Величина зазора A_{Δ} , мм | | | | | | | | | | |
| Номер варианта узла | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| Величина зазора A_{Δ} , мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> -навыками разработки и оформления документации на технологические процессы механической обработки и сборки изделий машиностроения; -навыками применения методов контроля технологии изготовления и | Составить технологическую карту, схему и циклограмму сборки заданного узла. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|--------------|------------------------|---------------------------------|--|--------------|--|--|--|---------|-----|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------------------|--|---------------------------|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---------|-------|-------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|---------------------|--|--|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|---------|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|---|---|--|--|---------|--|--------------|--|--|--|--|-----|--|
| | сборки изделий машиностроения. | <div style="text-align: right;">ГОСТ 3.1407-74 Форма 1</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Полк. и дата</th> <th>Виды зва. №</th> <th>№ п/п зва. №</th> <th>Полк. и дата</th> <th colspan="12"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Кафедра технологии машиностроения</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ</td> <td colspan="12" style="text-align: right;">Листа</td> </tr> <tr> <td>№</td> <td>Учеб. №</td> <td>Место</td> <td>Обор.</td> <td colspan="2">НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ</td> <td colspan="12">ОБОРУДОВАНИЕ (наименование и количество)</td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Сборочная</td> <td colspan="12"></td> </tr> <tr> <td rowspan="10" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">№ операции</td> <td colspan="3">СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА</td> <td>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ</td> <td>Приспособление (код и название)</td> <td colspan="5">ИНСТРУМЕНТ (код и наименование)</td> <td colspan="2">Т., мин</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">Нагреть стакан 2 газовой горелкой до t=80-100°</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">5,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="3">Нагреть подшипник 19 в масляной ванне до t=70-90°</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">5,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="3">Собрать стакан 2, подшипник 19 и червяк 3</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">1,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="3">Установить шпону 17 на червяк 3</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">1,0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="3">Установить и закрепить венец червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">1,3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td colspan="3">Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">1,5</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="3">Установить втулку 13 на червяк 3</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">0,2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="3">Напрессовать подшипник 18 на червяк 3</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2">1,5</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="3">Установить шайбу 11, закрепить тремя болтами 16</td> <td>P=0,8 Н</td> <td></td> <td colspan="5">Ключ гаечный</td> <td colspan="2">1,0</td> </tr> </tbody> </table> | № п/п | Полк. и дата | Виды зва. № | № п/п зва. № | Полк. и дата | | | | | | | | | | | | | Кафедра технологии машиностроения | | ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ | | | Листа | | | | | | | | | | | | № | Учеб. № | Место | Обор. | НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ | | ОБОРУДОВАНИЕ (наименование и количество) | | | | | | | | | | | | | | | | Сборочная | | | | | | | | | | | | | | № операции | СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА | | | ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ | Приспособление (код и название) | ИНСТРУМЕНТ (код и наименование) | | | | | Т., мин | | 1 | Нагреть стакан 2 газовой горелкой до t=80-100° | | | | | | | | | | 5,0 | | 2 | Нагреть подшипник 19 в масляной ванне до t=70-90° | | | | | | | | | | 5,0 | | 3 | Собрать стакан 2, подшипник 19 и червяк 3 | | | | | | | | | | 1,5 | | 4 | Установить шпону 17 на червяк 3 | | | | | | | | | | 1,0 | | 5 | Установить и закрепить венец червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14 | | | | | | | | | | 1,3 | | 6 | Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом | | | | | | | | | | 1,5 | | 7 | Установить втулку 13 на червяк 3 | | | | | | | | | | 0,2 | | 8 | Напрессовать подшипник 18 на червяк 3 | | | | | | | | | | 1,5 | | 9 | Установить шайбу 11, закрепить тремя болтами 16 | | | P=0,8 Н | | Ключ гаечный | | | | | 1,0 | |
| № п/п | Полк. и дата | Виды зва. № | № п/п зва. № | Полк. и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кафедра технологии машиностроения | | ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА СБОРКИ | | | Листа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № | Учеб. № | Место | Обор. | НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ | | ОБОРУДОВАНИЕ (наименование и количество) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Сборочная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| № операции | СОДЕРЖАНИЕ ПЕРЕХОДА | | | ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ | Приспособление (код и название) | ИНСТРУМЕНТ (код и наименование) | | | | | Т., мин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | Нагреть стакан 2 газовой горелкой до t=80-100° | | | | | | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Нагреть подшипник 19 в масляной ванне до t=70-90° | | | | | | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Собрать стакан 2, подшипник 19 и червяк 3 | | | | | | | | | | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Установить шпону 17 на червяк 3 | | | | | | | | | | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Установить и закрепить венец червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14 | | | | | | | | | | 1,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом | | | | | | | | | | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 | Установить втулку 13 на червяк 3 | | | | | | | | | | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8 | Напрессовать подшипник 18 на червяк 3 | | | | | | | | | | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | Установить шайбу 11, закрепить тремя болтами 16 | | | P=0,8 Н | | Ключ гаечный | | | | | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|-----|---|----|--|----|----|---|----|----|--|-----|----|---|----|---|---|----|---|---------------------------------------|----|---|----------------------------------|-----|---|---|----|---|---|----|---|---------------------------------|----|---|--|----|---|---|---|---|---|---|
| | | <table border="1"> <tr> <td>14</td> <td>Установить маслятоудалитель патрубок 7 с катанком 6 в корпус нижний 1</td> <td>0,5</td> <td rowspan="14">  </td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Установить крышку 10 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Установить крышку 4 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Установить в корпус нижний 1 собранный с подшипниками червяк</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Установить планку 5, закрепив трения болтами 16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Установить шайбу 11, закрепив трения болтами 16</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Напрессовать подшипник 18 на червяк 3</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Установить втулку 13 на червяк 3</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Установить и закрепить венцы червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Установить шпону 17 на червяк 3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Собрать стакан 2, подшипники 19 и червяк 3</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Нагреть подшипники 19 в масляной ванне до 70-90С°</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Нагреть стакан 2 газовой горелкой до 80-100С°</td> <td>5</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">  </p> | 14 | Установить маслятоудалитель патрубок 7 с катанком 6 в корпус нижний 1 | 0,5 |  | 13 | Установить крышку 10 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20 | 10 | 12 | Установить крышку 4 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20 | 10 | 11 | Установить в корпус нижний 1 собранный с подшипниками червяк | 0,5 | 10 | Установить планку 5, закрепив трения болтами 16 | 10 | 9 | Установить шайбу 11, закрепив трения болтами 16 | 10 | 8 | Напрессовать подшипник 18 на червяк 3 | 15 | 7 | Установить втулку 13 на червяк 3 | 0,2 | 6 | Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом | 15 | 5 | Установить и закрепить венцы червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14 | 13 | 4 | Установить шпону 17 на червяк 3 | 10 | 3 | Собрать стакан 2, подшипники 19 и червяк 3 | 15 | 2 | Нагреть подшипники 19 в масляной ванне до 70-90С° | 5 | 1 | Нагреть стакан 2 газовой горелкой до 80-100С° | 5 |
| 14 | Установить маслятоудалитель патрубок 7 с катанком 6 в корпус нижний 1 | 0,5 |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Установить крышку 10 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Установить крышку 4 с прокладкой 12, закрепив трения болтами 20 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Установить в корпус нижний 1 собранный с подшипниками червяк | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Установить планку 5, закрепив трения болтами 16 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Установить шайбу 11, закрепив трения болтами 16 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Напрессовать подшипник 18 на червяк 3 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Установить втулку 13 на червяк 3 | 0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Напрессовать червячное колесо в сборе на червяк 3 с натягом | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Установить и закрепить венцы червячного колеса 8 на ступице 9 с помощью четырех винтов 14 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Установить шпону 17 на червяк 3 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Собрать стакан 2, подшипники 19 и червяк 3 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Нагреть подшипники 19 в масляной ванне до 70-90С° | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Нагреть стакан 2 газовой горелкой до 80-100С° | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология машиностроения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме экзамена с учетом выполнения и защиты лабораторных и практических работ, а также защиты курсового проекта.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, знает влияние видов обработки изделий на их эксплуатационные свойства и выбор оптимального варианта обработки, правила назначения режимов резания, нормирования операций и оформления эскизов механической обработки при разработке технологического процесса механической обработки и сборки, способы реализации технологических процессов обработки и сборки, правила расчета технологических размерных цепей при механической обработке, методику выбора оптимального варианта технологического процесса для конкретных производственных условий, методы контроля технологии изготовления и сборки изделий машиностроения;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, умение проектировать технологию изготовления деталей с обоснованием выбора материала, заготовки, оборудования и оснастки, навыки выполнения расчетов, конструирования и оформления текстовой и графической части проекта;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций, умение проектировать технологию изготовления деталей с обоснованием выбора материала, заготовки, оборудования и оснастки, навыки выполнения расчетов, конструирования и оформления текстовой и графической части проекта;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: недостаточно обоснован выбор материала, заготовки, оборудования и оснастки, допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при защите курсового проекта;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся при защите проекта демонстрирует слабые знания, допускает существенные ошибки, не может обосновать свои решения при проектировании.