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
05.02.25

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия машиностроительных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.01.2025 протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2025 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук
_____Е.Ю. Звягина

Рецензент:
доцент ЛПиМ, д.т.н. _____Молочкова Ольга Сергеевна

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» являются:

-получение общего представления о технологической подготовке производства в машиностроении, составлении технического задания, определения технологической возможности оборудования;

-овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Технологические процессы в машиностроении входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Учебная - ознакомительная практика

Логика решений технических задач

Теория решения изобретательских задач

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

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Цифровые двойники в машиностроительном производстве

Теория резания материалов

Режущий инструмент

Основы технологии машиностроения

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технологические процессы в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать и оформлять технологическую документацию на маршрутный и технологический процесс изготовления изделий в машиностроении	
ПК-1.1	Осуществляет оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий
ПК-2 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности
ПК-2.2	Проводит анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

– контактная работа – 99,9 акад. часов:

– аудиторная – 96 акад. часов;

– внеаудиторная – 3,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 44,4 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - 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.								
1.1 Введение. Процесс стружкообразования и силы в процессе резания. Тепловые явления и износ инструмента. Инструментальные материалы. Тепловой баланс.	4	6	10		4	Подготовка к семинарскому, лабораторно-практическому заня-тию.	Теоретический опрос, собеседование	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	10		4			
2. Тема 2.								
2.1 Скорость резания и стойкость инструмента. Рациональный выбор режимов резания. Основные сведения о металлорежущих станках. Классификация и обозначение станков.	4	6	10		6	Подготовка к семинарскому, лабораторно-практическому заня-тию.	Теоретический опрос, собеседование	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	10		6			
3. Тема 3.								
3.1 Обработка на станках токарной группы. Токарные резцы. Классификация резцов. Обработка на сверлильных и расточных станках. Элементы режима резания при сверлении. Обработка на фрезерных станках. Элементы режима резания при	4	8	16			Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Лабораторная работа	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2

фрезеровании.								
Итого по разделу		8	16					
4. Тема 4.								
4.1 Обработка на строгальных и протяжных станках. Элементы режима резания при строгании. Обработка на зубообрабатывающих станках. Методы и способы зубонарезания. Обработка на шлифовальных станках. Абразивный инструмент, характеристика, маркировка.	4	6	14		8,2	Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Лабораторная работа	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	14		8,2			
5. Тема 5.								
5.1 Основные понятия в технологии машиностроения. Точность и качество механической обработки. Технологичность конструкции. Общие понятия о технологичности конструкций.	4	6	8		6	Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины	Лабораторная работа	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		6	8		6			
6. Тема 6.								
6.1 Технологический процесс. Типовой технологический процесс.	4		6		20,2	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
6.2 итоговый контроль						перечень контрольных вопросов	экзамен	
Итого по разделу			6		20,2			
Итого за семестр		32	64		44,4		экзамен	
Итого по дисциплине		32	64		44,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

1. Традиционные образовательные технологии

Классические лекции для ознакомления с основными положениями и понятиями в машиностроении.

2. Интерактивные технологии

Вариативный опрос.

Устный опрос.

Совместный опрос в малых группах с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературой.

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

а) Основная литература:

1.Черепахин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепахин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206513

2.Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-9942-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/201644

б) Дополнительная литература:

1. Сурина, Н.В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Н.В. Сурина, Е.И. Сизова. — Москва : МИСИС, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-906846-35-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108119

2. Седых, Л.В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Л.В. Седых. — Москва : МИСИС, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/116935

3. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л.Н. Самойлова, Г.Ю. Юрьева, А.В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1112-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/93719

4. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» :

[сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/93688

в) Методические указания:

1. Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие. / Е.Ю.Звягина, С.А. Кургузов, Б.Б. Зарицкий, И.В. Михалкина. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 54 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Металлорежущие станки и технология обработки"	К-278-11 от 15.07.2011	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

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний 1. Машины универсальные испытательные на растяжение.

2. Мерительный инструмент.

3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

4. Микротвердомер.

5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» предусмотрено выполнение аудиторных самостоятельных работ обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач и выполнение лабораторных работ.

Примерные контрольные работы:

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» для студентов в соответствии с учебным планом данной специальности читается на втором урсе.

Итоговая аттестация по дисциплине включает в себя выполнение и защита лабораторных работ, контрольной работы и сдача экзамена.

В контрольную работу входят одиннадцать заданий по свойствам конструкционных материалов, их маркировке, различным способам получения заготовок, обработке металлов давлением, механической обработке.

Студент выполняет вариант задания, номер которого соответствует порядковому номеру по списку в лабораторном журнале ведущего преподавателя. Контрольную работу необходимо выполнять на листах стандартного формата А4 (210×297 мм), обязательно оставлять поля для заметок рецензента. Чертежи режущих инструментов выполняются на ватмане или миллиметровой бумаге формата А3 (420×297 мм).

При выполнении контрольных заданий студент должен показать знание теоретических основ разделов курса, а также умение применять их при решении практических задач путем введения в текст решений необходимых комментариев.

Ответы на вопросы, при необходимости, должны быть проиллюстрированы соответствующими эскизами, схемами, графиками, диаграммами и пр., а также подкреплены расчетами. При использовании литературы необходимо делать ссылку на соответствующий источник библиографического списка.

Содержание задания переписывается полностью без сокращений. Титульный лист контрольной работы выполняется на компьютере (см. приложение). Текст заданий может быть оформлен на компьютере или рукописным способом. На титульном листе контрольной работы проставляется печать с заочного деканата и прилагается заполненный бланк рецензии.

После получения из университета отрецензированной работы, студент обязан выполнить указания, сделанные рецензентом. В случае, если контрольная работа не зачтена, студент обязан предоставить контрольную работу на повторную рецензию с правильно выполненными заданиями.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1.

Описать назначение и последовательность проведения термической обработки. Определить температуру, среду охлаждения детали и твердость металла после термической обработке.

№ варианта	Марка стали	Вид термической обработке
1	50ХН	Нормализация
2	50ХФ	Нормализация
3	50ХГС	Закалка с высоким отпуском
4	60	Закалка с высоким отпуском
5	60	Закалка со средним отпуском
6	60	Закалка с низким отпуском
7	У8	Закалка
8	30ХМ	Отжиг
9	40ХФА	Отжиг

10	50Г	Отжиг
11	40Х	Отжиг
12	50	Нормализация
13	38Х2МЮА	Закалка
14	40Х	Высокий отпуск
15	40Х	Нормализация
16	40ХН	Нормализация
17	50	Закалка
18	12Х13	Отжиг
19	50Г2	Отжиг
20	У7	Закалка со средним отпуском
21	У10	Закалка со средним отпуском
22	У13	Закалка, средний отпуск
23	45	Нормализация
24	30ХМ	Закалка
25	30	Закалка со средним отпуском

Задание 2.

Охарактеризовать назначение и возможности процесса химико-термической обработки стали. Определить режимы процесса при обработке детали и определить последовательность его проведения.

№ вар.	Марка стали	Вид химико-термической обработки
1	20	Цементация газовая
2	40Х3МФ	Прочностное азотирование
3	60ХЮ	Цианирование
4	50ХФЮ	Карбонитрирование
5	40	Антикоррозионное азотирование
6	20	Цементация в твердом карбюризаторе
7	50	Силицирование
8	55	Борирование газовое
9	35	Хромирование
10	45	Алитирование в порошковой смеси
11	60	Алитирование в расплаве
12	10	Цементация газовая
13	20Х13	Прочностное азотирование
14	55ХЮ	Цианирование
15	80ХЮ	Карбонитрирование
16	30	Антикоррозионное азотирование
17	10	Цементация в твердом карбюризаторе
18	55	Силицирование
19	65Г	Борирование газовое
20	20	Хромирование
21	60	Алитирование в порошковой смеси
22	30	Алитирование в расплаве
23	40	Цинкование
24	50	Оксидирование
25	45	Азотирование

Задание 3.

Определить назначение, ориентировочный химический состав по ее маркировке. По справочникам уточнить химический состав стали и определить механические характеристики:

временное сопротивление разрыву, физический предел текучести, твердость, относительное удлинение.

№ вар.	Марки стали				
1	Ст0	10	14Х2НМ3А	А12	Р6М5
2	Ст1	15	20ХН2М	А20	20ХГНТ
3	Ст2	20	38ХН3МА	А30	12Х4Н4А
4	Ст3	40	45ХН2МФА	А35	30ХГСН2А
5	Ст4	80	20ХН4ФА	А40Г	38ХС
6	Ст5	45	38Х2МНА	ШХ15	8Х3
7	Ст0	25	38ХЮ	ШХ15СГ	Х12Ф1
8	Ст1	70	38ХН3МФА	20Х	Х12М
9	Ст2	55	36Х2Н2МФА	30Х	Х12
10	Ст3	60	30ХН2МФА	35Х	5ХГН
11	Ст4	30	42Х2Н2МА	40Х	4ХС
12	Ст5	45	38Х2Н2МА	45Х	9Х
13	Ст6	50	20ХН2М	50Х	У12
14	Ст1	40Х	14Х2Н3МА	30ХМА	У13
15	Ст2	30	20ХГНТР	18ХГ	У10
16	Ст3	60	15ХГН2ТА	20ХГСА	У8Г
17	Ст4	25	30ХГСН2А	45ХН3А	У9
18	Ст5	40	30ХГС	20ХН	У8
19	Ст6	55	45Х	15ХГН2ТА	У7А
20	Ст0	80	30ХН2МФА	30ХМА	38ХС
21	Ст1	85	35ХН2М	А40Г	Х12Ф1
22	Ст2	10	20ХГСА	45ХН2МФА	Р9
23	Ст3	20	Х12	14Х2НМ3А	38ХЮ
24	Ст4	70	8Х3	А40Г	20ХГНТ
25	Ст5	50	14Х2Н3МА	9Х	ШХ15СГ

Задание 4.

Определить химический состав и механические свойства (временное сопротивление разрыву, физический предел текучести, относительное удлинение, твердость) цветных сплавов и чугунов

№ вар.	Марка цветных сплавов и чугунов			
1	АМц	Л90	БрОФ8-0,3	ЧХ28Д2
2	АМг2	Л85	БрОФ7-0,2	ЧХ28П
3	АМг3	Л80	БрОФ6,5-0,4	ЧХ3Т
4	АМг5	Л60	БрОФ6-0,15	ЧХ1
5	АМг6	Л70	БрОФ4-0,25	КЧ80-1,5
6	АД31	Л63	БрОЦ4-3	КЧ70-2
7	АД33	Л77А2	БрОЦС4-4-4	КЧ65-3
8	Д1	Л60А1Ж1	БрА7	КЧ60-3
9	Д16	ЛО90-1	БрАМц9-2	КЧ55-4
10	АК4	ЛО70-1	БрАЖН10-4-4	КЧ50-5
11	АК6	ЛС63-3	БрБ2	КЧ45-7
12	АК8	ЛК80-3	БрБНТ1,9	КЧ35
13	В95	ЛЦ16К4	БрКН1-3	КЧ33-8
14	АЛ1	ЛЦ30А3	БрО3Ц12С5	КЧ30-6
15	АЛ2	ЛК65-2	БРО8Ц4	СЧ35
16	АЛ3	ЛХМЦ59-1-1-1	БрА9Мц2Л	СЧ30
17	АЛ4	ЛС60-2	БрС30	СЧ25
18	АЛ5	ЛО75-2	БрОЦ4-3	СЧ20

19	АЛ6	Л78	БрОЦС4-4-4	СЧ18
20	АЛ7	ЛК70-3	БрА7	СЧ15
21	АЛ8	ЛН70-5	БрАМц9-2	СЧ10
22	АЛ9	Л65	БрАЖН10-4-4	СЧ40
23	Д14	ЛН60-4	БрОФ6,5-0,4	КЧ38
24	АК7	Л80	БрОФ6-0,15	ВЧ33
25	АМг7	ЛАЖ65-2-1	БрОФ4-0,25	ВЧ25

Задание 5.

Охарактеризовать процесс и определить основные геометрические параметры очага деформации. Определить длину изделия после обработки давлением.

№ вар.	Вид обработки	Исходный диаметр или толщина, мм	Конечный диаметр или толщина, мм	Длина, мм
1	Волочение проволоки	4	3	2000
2	Прокатка листа	4	3	2000
3	Калибрование	40	38	3000
4	Волочение проволоки	5	4	2000
5	Прокатка листа	5	4	1500
6	Прессование	70	10	200
7	Калибрование	45	40	1500
8	Волочение проволоки	7	6,5	2000
9	Прокатка листа	7	5	4000
10	Прессование	90	40	300
11	Калибрование	70	60	1800
12	Волочение проволоки	4	3,5	2000
13	Прокатка листа	4	3,5	2000
14	Прессование	100	20	100
15	Калибрование	100	90	1000
16	Волочение проволоки	5	4	1000
17	Прессование	50	10	400
18	Калибрование	90	85	3000
19	Прокатка листа	5	3	2500
20	Волочение проволоки	4	3	1000
21	Калибрование	60	65	1000
22	Прокатка листа	4	3	1500
23	Прессование	30	10	200
24	Прокатка листа	5	4,5	2200
25	Прессование	80	25	180

Задание 6.

Описать сущность, особенности, возможности процессов физико-химической обработки материалов.

№ варианта	Вид обработки
1	Электроискровая
2	Электроимпульсная
3	Анодно-механическая
4	Электроконтактная
5	Ультразвуковая
6	Светолучевая
7	Лазерная
8	Электрохимическое шлифование

9	Электрохимическое полирование
10	Ионно-лучевая
11	Электрохимическая размерная
12	Плазменная
13	Алмазное выглаживание
14	Дробеметная
15	Пескоструйная
16	Высокоскоростным трением
17	Плазменно-механическая
18	Виброобкатывание
19	Обработка резанием с наложением ультразвука
20	Анодно-механическая
21	Анодно-абразивная
22	Анодно-гидравлическая
23	Электроэрозионная
24	Цианирование, азотирование
25	Накатывание роликом и шариком

Задание 7.

Определить химический состав, механические свойства и назначение резцов, изготовленных из данного инструментального материала.

№ варианта	Марка инструментального материала
1	Однокарбидный твердый сплав ВК3М
2	Однокарбидный твердый сплав ВК4
3	Однокарбидный твердый сплав ВК6
4	Однокарбидный твердый сплав ВК6М
5	Однокарбидный твердый сплав ВК8
6	Однокарбидный твердый сплав ВК3
7	Однокарбидный твердый сплав ВК15
8	Двухкарбидный твердый сплав Т30К4
9	Двухкарбидный твердый сплав Т15К6
10	Двухкарбидный твердый сплав Т14К8
11	Двухкарбидный твердый сплав Т5К10
12	Трехкарбидный твердый сплав ТТ7К12
13	Трехкарбидный твердый сплав ТТ8К6
14	Трехкарбидный твердый сплав ТТ10К8Б
15	Однокарбидный твердый сплав ВК15ОМ
16	Двухкарбидный твердый сплав Т5К12
17	Трехкарбидный твердый сплав ТТ20К9
18	Однокарбидный твердый сплав ВК6ОМ
19	Однокарбидный твердый сплав ВК10М
20	Трехкарбидный твердый сплав
21	Однокарбидный твердый сплав ВК3ОМ
22	Двухкарбидный твердый сплав Т12К6
23	Двухкарбидный твердый сплав Т20К4
24	Трехкарбидный твердый сплав ТТ4К12
25	Трехкарбидный твердый сплав ТТ14К6

Задание 8.

Выполнить чертеж головки резца, размер сечения державки принять 20×20 мм. На чертеже указать все элементы режущей части, координатные плоскости, рабочие поверхности, режущие кромки, вершину резца, углы резца (в град.): передний угол γ, задний угол α, углы в плане φ, φ_1, угол подъема главной режущей кромки λ, угол при вершине ε, угол заострения β, угол резания δ, радиус при вершине резца, принять равным 1 мм.

№ вар.	Тип резца	γ	α	φ	φ_1	λ
1	Проходной прямой правый	0	5	45	45	0
2	Проходной прямой левый	0	5	60	30	2
3	Проходной отогнутый правый	0	5	60	30	-2
4	Проходной отогнутый левый	0	5	30	60	-2
5	Отрезной	0	5	90	2	2
6	Подрезной правый	5	5	90	5	3
7	Подрезной левый	5	5	90	8	-4
8	Канавочный	5	5	90	3	-4
9	Расточной проходной	5	7	45	45	3
10	Расточной упорный	5	7	90	10	0
11	Проходной упорный правый	10	7	90	10	-4
12	Проходной упорный левый	12	7	90	15	0
13	Резьбонарезной	10	7	60	60	0
14	Проходной прямой правый	10	7	45	45	0
15	Канавочный	10	7	90	4	2
16	Резьбонарезной внутренний	12	7	60	60	-2
17	Проходной прямой правый	15	7	45	45	2
18	Проходной отогнутый правый	15	6	45	45	3
19	Проходной отогнутый левый	15	6	35	35	-3
20	Проходной упорный правый	15	6	90	10	3
21	Проходной упорный левый	8	6	90	20	-3
22	Резьбонарезной	8	6	60	60	0
23	Расточной	10	4	60	30	0
24	Подрезной правый	6	4	90	30	3
25	Подрезной левый	6	4	90	15	3

Задание 9.

Определить недостающие параметры технологической операции сверления отверстия (частоту вращения *n*, фактическую скорость резания *V*, машинное время *Tm*, глубину резания *t*) по заданным: расчетной скорости резания *Vp*, диаметру отверстия *D*, глубине отверстия *L*, подаче *S*. Начертить сверло, указав его основные конструктивные размеры и размеры режущей части($\gamma, \alpha, 2\varphi, \omega$).

№ вар.	*Vp*, м /мин	*D*, мм	*L*,мм	*S*,мм/об
1	10	10	10	0,1
2	15	20	20	0,2
3	12	30	30	0,3
4	13	25	40	0,25
5	8	24	50	0,25
6	7	23	60	0,2
7	6	22	70	0,2
8	17	21	80	0,1
9	18	8	10	0,1
10	19	7	20	0,1

11	10	6	30	0,2
12	20	4	40	0,15
13	21	11	50	0,2
14	22	8	55	0,17
15	23	8	60	0,25
16	24	10	65	0,3
17	25	12	70	0,05
18	12	18	10	0,1
19	10	22	15	0,15
20	8	9	65	0,2
21	7	10	35	0,25
22	13	10	80	0,1
23	25	12	30	0,2
24	14	9	35	0,15
25	16	10	50	0,2

Задание 10.

Определить недостающие параметры технологической операции фрезерования плоскости (частоту вращения фрезы *n*, фактическую скорость резания *V*, машинное время *Tm*) по заданным: расчетной скорости резания *Vp*, диаметру фрезы *Dф*, длине плоскости *L*, подаче на зуб *Sz*. Начертить фрезу (принять число зубьев фрезы *Z*=12), указав ее основные конструктивные размеры и размеры режущей части ($\gamma, \alpha, 2\varphi, \omega$).

№ вар.	*Vp*, м /мин	*Dф,* мм	*L*,мм	*Sz*,мм/зуб
1	200	200	200	0.01
2	180	200	300	0,02
3	160	200	400	0,03
4	140	200	200	0,04
5	120	160	140	0,015
6	100	160	300	0,1
7	110	160	320	0,3
8	130	160	350	0,3
9	150	250	400	0,3
10	160	250	410	0,35
11	180	250	400	0,1
12	170	250	150	0,15
13	190	250	170	0,1
14	200	200	190	0,17
15	210	200	220	0,12
16	220	200	240	0,2
17	230	250	500	0,2
18	100	160	600	0,3
19	90	100	650	0,15
20	100	100	700	0,5
21	110	100	800	0,2
22	120	160	350	0,15
23	130	100	400	0,1
24	135	100	150	0,05
25	110	100	200	0,3

Задание 11.

Определить недостающие параметры технологической операции строгания на поперечно-строгальном станке (число двойных ходов ползуна *n*, фактическую скорость

резания *V*, машинное время *Tm*) по заданным: расчетной скорости резания *Vp*, ширине строгаемой поверхности *B*, подаче *S*, длине строгаемой поверхности *L*. Начертить строгальный резец, указав его основные конструктивные размеры и размеры режущей части($\gamma, \alpha, \alpha_1, \varphi, \varphi_1$).

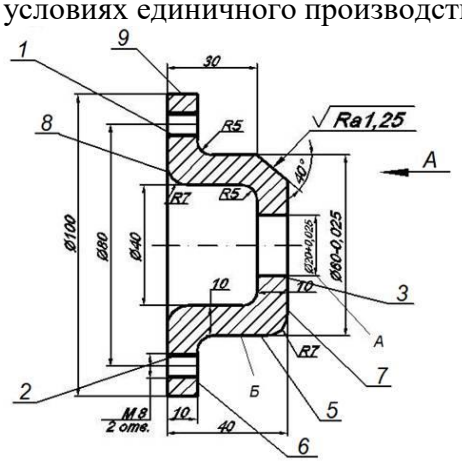
№ вар.	*Vp*, м /мин	*B*, мм	*L*,мм	*S*,мм/об
1	10	120	10	0,1
2	10	130	20	0,15
3	10	120	30	0,2
4	12	220	40	0,25
5	10	200	50	0,3
6	12	150	60	0,35
7	17	170	70	0,1
8	15	160	80	0,4
9	10	100	90	0,5
10	12	110	110	0,6
11	10	180	120	0,2
12	10	190	200	0,4
13	18	250	210	0,25
14	12	300	150	0,6
15	12	210	180	0,7
16	20	140	170	0,75
17	21	150	200	1,1
18	22	100	140	0,35
19	23	110	120	0,5
20	24	145	40	0,6
21	25	330	80	0,2
22	26	300	90	1,2
23	27	310	100	0,4
24	16	280	250	0,8
25	16	260	60	0,2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код компетенции	Индикатор	Оценочные средства
ПК-1 Способен разрабатывать и оформлять технологическую документацию на маршрутный и технологический процесс изготовления изделий в машиностроении		
ПК-1.1	Осуществляет оформление технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	Перечень теоретических вопросов 1. Процесс стружкообразования и силы в процессе резания. 2. Тепловые явления и износ инструмента. 3. Инструментальные материалы. 4. Скорость резания и стойкость инструмента. 5. Рациональный выбор режимов резания. 6. Основные сведения о металлорежущих

Код компетенции	Индикатор	Оценочные средства
		станках. 7. Типовые механизмы станков. 8. Коробки скоростей и подач. 9. Обработка на станках токарной группы. 10. Особенности токарно-револьверных и карусельных станков. 11. Обработка на сверлильных и расточных станках 12. Обработка на фрезерных станках. 13. Обработка на строгальных и протяжных станках. 14. Обработка на зубообрабатывающих станках. 15. Обработка на шлифовальных станках. 16. Основные понятия в технологии машиностроения. 17. Понятие операции, перехода, прохода, установки, позиции, рабочего места. 18. Единичное, серийное и массовое производство в машиностроении и их характеристики. 19. Способы определения типа производства. 20. Технологичность конструкции. 21. Базирование деталей. 22. Виды заготовок и припуски на механическую обработку. 23. Способы получения заготовок. 24. Методы расчета припусков: статический и расчетно-аналитический. 25. Пути уменьшения припусков на обработку. 26. Технологический процесс. Типовой технологический процесс. 27. Виды технологической документации. Типизация технологических процессов. 28. Классификация деталей. Типовой технологический маршрут обработки.
ПК-2 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий низкой сложности		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности	Практические задания: 1. Определить недостающие параметры технологической операции сверления отверстия (частоту вращения *n*, фактическую скорость резания *V*, машинное время *Tm*, глубину резания *t*) по заданным: расчетной скорости резания *Vp*, диаметру отверстия *D*, глубине отверстия *L*, подаче *S*. Начертить сверло, указав его основные конструктивные размеры и размеры режущей части($\gamma, \alpha, 2\varphi, \omega$).

<table>
<tr><th>Код компетенции</th><th>Индикатор</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>№ вар.</th><th>Vp, м /мин</th><th>D, мм</th><th>L,мм</th><th>S,мм/об</th></tr>
<tr><td>1</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>15</td><td>20</td><td>20</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>12</td><td>30</td><td>30</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>13</td><td>25</td><td>40</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>5</td><td>8</td><td>24</td><td>50</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>6</td><td>7</td><td>23</td><td>60</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>22</td><td>70</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>8</td><td>17</td><td>21</td><td>80</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>9</td><td>18</td><td>8</td><td>10</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>10</td><td>19</td><td>7</td><td>20</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>11</td><td>10</td><td>6</td><td>30</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>12</td><td>20</td><td>4</td><td>40</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>13</td><td>21</td><td>11</td><td>50</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>14</td><td>22</td><td>8</td><td>55</td><td>0,17</td></tr>
<tr><td>15</td><td>23</td><td>8</td><td>60</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>16</td><td>24</td><td>10</td><td>65</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td>17</td><td>25</td><td>12</td><td>70</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td>18</td><td>12</td><td>18</td><td>10</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>19</td><td>10</td><td>22</td><td>15</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>20</td><td>8</td><td>9</td><td>65</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>21</td><td>7</td><td>10</td><td>35</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>22</td><td>13</td><td>10</td><td>80</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>23</td><td>25</td><td>12</td><td>30</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>24</td><td>14</td><td>9</td><td>35</td><td>0,15</td></tr>
<tr><td>25</td><td>16</td><td>10</td><td>50</td><td>0,2</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>ПК-2.2</td><td>Проводит анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований</td><td>1. Разработать технологический процесс механической обработки данной детали в условиях единичного производства.


2. Определить недостающие параметры технологической операции строгания на поперечно-строгальном станке (число двойных ходов ползуна n, фактическую скорость резания V, машинное время Tm) по заданным: расчетной скорости резания Vp, ширине строгаемой поверхности B, подаче S, длине строгаемой поверхности L. Начертить строгальный резец,</td></tr>
</table>

Код компетенции	Индикатор	Оценочные средства

указав его основные конструктивные размеры и размеры режущей части($\gamma, \alpha, \alpha_1, \varphi, \varphi_1$).

№ вар.	*Vp*, м /мин	*B*, мм	*L*,мм	*S*,мм/об
1	10	120	10	0,1
2	10	130	20	0,15
3	10	120	30	0,2
4	12	220	40	0,25
5	10	200	50	0,3
6	12	150	60	0,35
7	17	170	70	0,1
8	15	160	80	0,4
9	10	100	90	0,5
10	12	110	110	0,6
11	10	180	120	0,2
12	10	190	200	0,4
13	18	250	210	0,25
14	12	300	150	0,6
15	12	210	180	0,7
16	20	140	170	0,75
17	21	150	200	1,1
18	22	100	140	0,35
19	23	110	120	0,5
20	24	145	40	0,6
21	25	330	80	0,2
22	26	300	90	1,2
23	27	310	100	0,4
24	16	280	250	0,8
25	16	260	60	0,2

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

Промежуточная аттестации проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по проделанным лабораторным работам, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: 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 компетенций: 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.