

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.17 «Процессы и операции формообразования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	В.А. Капорин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способность 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	физические и кинематические особенности процессов обработки материалов	проектировать операции механической и физико-химической обработки заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин	методикой расчета технико-экономических показателей для выбора метода и способа формообразования изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах труда
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	требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов, физические и кинематические особенности процессов резания, контактные процессы при обработке, возникновение остаточных деформаций и напряжений в поверхностном слое детали	определять и назначать оптимальные геометрические параметры режущей части инструмента в зависимости от выбранного инструментального материала, вида и условий обработки	методами выбора и назначения операций формообразования для изготовления деталей заданной формы и требуемого качества

	технологических процессов для их реализации			
ПК-4	способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	основные области рационального применения разных групп инструментальных материалов	выбирать и назначать марку инструментального материала в зависимости от вида, условий обработки и стоимости инструментального материала	методикой определения группы инструментального материала, основного химического состава и свойств по маркировке материала и на основе этого выбирать более дешевый материал
ПК-6	способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий	основные процессы формообразования поверхностей	выбирать процессы формообразования поверхностей при разработке и изготовлении изделий машиностроительных производств	навыками диагностирования процессов формообразования при изготовлении изделий машиностроительных производств

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины предшествующие	(практики), изучению	Материаловедение, Технологические процессы в машиностроении
---------------------------	----------------------	---

дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Режущий инструмент, Резание материалов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	10	56	18

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Лекционные занятия (6ч.)

1. Формообразование поверхностей деталей машин. Разработка обобщенных вариантов решения проблемы выбора метода формообразования. {беседа} (1ч.)[4,6] Современные методы формообразования механической и физико-химической обработкой, применяемые как современные методы разработки малоотходных энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологиях. Физические и кинематические особенности процессов обработки резанием, пластическим деформированием, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой, лучевой и плазменной обработки. Области предпочтительного применения и некоторые технико-экономические показатели процессов обработки резанием, пластическим деформированием, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой, лучевой и плазменной

обработки.

2. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий. {беседа} (1ч.)[4,6] Исполнительные движения при обработке резанием: движения резания, установочные движения, вспомогательные движения. Формообразующие движения при точении, сверлении и фрезеровании. Технологическая схема обработки – условное представление формообразования изделия. Формообразование инструмента. Методы окончательного формообразования поверхности детали при резании: метод следа, метод копирования, метод огибания. Кинематическая схема резания – сочетание движений, сообщаемых механизмом станка в процессе резания инструменту и обрабатываемой детали. Лезвийная обработка и абразивная обработка.

3. Геометрические параметры рабочей части инструмента {беседа} (0,5ч.)[4,6] Геометрические параметры рабочей части токарного резца. Координатные плоскости: основная плоскость, плоскость резания, рабочая плоскость, главная секущая плоскость, вспомогательная секущая плоскость. Поверхности и углы режущего лезвия. Геометрические параметры срезаемого слоя при точении.

4. Геометрические параметры рабочей части инструмента. {беседа} (0,5ч.) [2,3,5] Геометрические параметры рабочей части спирального сверла; особенности геометрии. Геометрические параметры срезаемого слоя при сверлении. Геометрические параметры рабочей части цилиндрической и торцовой фрез; особенности геометрии. Геометрические параметры срезаемого слоя при фрезеровании.

5. Инструментальные материалы. {беседа} (1ч.)[4,5] Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные стали: углеродистые и низколегированные, высоколегированные или быстрорежущие, карбидостали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Синтетические сверхтвердые материалы. Абразивные материалы. Выбор и эффективное использование материалов. Основные области рационального применения разных групп инструментальных материалов при разработке средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, экономических параметров.

6. Режимы резания. {беседа} (0,5ч.)[2,3,4,5] Служебное назначение режимов резания. Порядок расчета и назначения режимов резания на примере точения. Особенности расчета и назначения режимов резания при сверлении. Особенности расчета и назначения режимов резания при фрезеровании. Особенности расчета и назначения режимов резания при шлифовании. Влияние элементов режима резания на точность размеров и формы. Шероховатость обработанной поверхности.

7. Стружкообразование при резании. {беседа} (0,5ч.)[2,3,5] Механизм стружкообразования с единственной плоскостью сдвига. Виды стружек. Угол сдвига; факторы, влияющие на него. Современные представления о механизме стружкообразования. Поверхность сдвига. Пластические деформации и напряжения сдвига в зоне стружкообразования. Контактные процессы при обработке материалов. Наростообразование. Усадка стружки – качественный

показатель величины пластических деформаций в срезаемом слое. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое. Работа резания и сопротивление резанию. Нестабильность силы резания по величине и направлению – причина колебаний в технологической системе.

8. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий. Термодинамика резания. Износ и стойкость инструмента. {беседа} (0,5ч.)[2,3,5] Энергетический баланс резания Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток. Температура резания и методы ее определения. Термоэлектричество. Основные способы управления тепловым процессом при резании. Изнашивание инструмента. Напряжения в инструменте. Хрупкое и пластическое разрушение инструмента.

9. Надежность резания. Управление резанием. {беседа} (0,5ч.)[4,6] Нестационарный случайный характер резания. Состояния резания. Характеристики надежности. Некоторые способы повышения надежности. Задача управления резанием. Моделирование резания. Прогнозирование резания. Планирование резания. Диагностирование резания. Повышение эффективности управления резанием. Выбор и эффективное использование инструмента.

Практические занятия (10ч.)

1. Основные понятия и определения. {дискуссия} (2ч.)[4,5,6] Основные методы формообразования поверхностей деталей машин. Анализ методов формообразования поверхностей. Сравнительная оценка основных методов формообразования по точности, качеству получаемых поверхностей, по производительности обработки и энергоэффективности.

2. Основные методы и способы формообразования. {дискуссия} (2ч.)[4,5,6] Классификация способов формообразования резанием по формообразующим движениям и их количеству на станках. Составление технологических схем обработки. Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки.

3. Геометрические параметры рабочей части инструмента. {дискуссия} (2ч.) [4] Координатные плоскости, поверхности и углы режущего лезвия токарного резца.

4. Инструментальные материалы. {дискуссия} (2ч.)[4,6] Инструментальные материалы. Основные группы инструментальных материалов и их маркировка. Области применения основных групп инструментальных материалов.

5. Силы и работа резания. {дискуссия} (2ч.)[4,6] Силы и работа резания. Эмпирические зависимости для расчета силы резания.

Самостоятельная работа (56ч.)

1. Основные методы формообразования поверхностей деталей машин(6ч.) [4,6] Основные методы формообразования поверхностей деталей машин. Методы формообразования механической и физико-химической обработкой. Физические и кинематические особенности процессов обработки резанием, пластическим

деформированием, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой, лучевой и плазменной обработки. Области предпочтительного применения и некоторые технико-экономические показатели процессов обработки резанием, пластическим деформированием, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой, лучевой и плазменной обработки.

2. Кинематика резания.(4ч.)[4,6] Исполнительные движения при обработке резанием: движения резания, установочные движения, вспомогательные движения. Формообразующие движения при точении, сверлении и фрезеровании. Технологическая схема обработки – условное представление формообразования изделия. Формообразование инструмента. Методы окончательного формообразования поверхности детали при резании: метод следа, метод копирования, метод огибания. Кинематическая схема резания – сочетание движений, сообщаемых механизмом станка в процессе резания инструменту и обрабатываемой детали. Лезвийная обработка и абразивная обработка.

3. Геометрические параметры рабочей части инструмента.(8ч.)[4,5,6] Геометрические параметры рабочей части токарного резца. Координатные плоскости: основная плоскость, плоскость резания, рабочая плоскость, главная секущая плоскость, вспомогательная секущая плоскость. Поверхности и углы режущего лезвия. Геометрические параметры срезаемого слоя при точении. Геометрические параметры рабочей части спирального сверла; особенности геометрии. Геометрические параметры срезаемого слоя при сверлении. Геометрические параметры рабочей части цилиндрической и торцовой фрез; особенности геометрии. Геометрические параметры срезаемого слоя при фрезеровании.

4. Инструментальные материалы.(6ч.)[4,5,6] Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Инструментальные стали: углеродистые и низколегированные, высоколегированные или быстрорежущие, карбидостали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Синтетические сверхтвердые материалы. Абразивные материалы.

5. Режимы резания.(4ч.)[4,5,6] Служебное назначение режимов резания. Порядок расчета и назначения режимов резания на примере точения. Особенности расчета и назначения режимов резания при сверлении. Особенности расчета и назначения режимов резания при фрезеровании. Особенности расчета и назначения режимов резания при шлифовании. Влияние элементов режима резания на точность размеров и формы. Шероховатость обработанной поверхности.

6. Стружкообразование при резании.(8ч.)[4,5,6] Механизм стружкообразования с единственной плоскостью сдвига. Виды стружек. Угол сдвига; факторы, влияющие на него. Современные представления о механизме стружкообразования. Поверхность сдвига. Пластические деформации и напряжения сдвига в зоне стружкообразования. Контактные процессы при обработке материалов. Наростообразование. Усадка стружки – качественный показатель величины пластических деформаций в срезаемом слое. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое. Работа резания и сопротивление резанию. Нестабильность силы резания по величине и направлению – причина колебаний в

технологической системе.

7. Износ и стойкость инструмента.(4ч.)[4] Энергетический баланс резания. Тепловое состояние зоны резания. Тепловой поток. Температура резания и методы ее определения. Термоэлектричество. Основные способы управления тепловым процессом при резании. Изнашивание инструмента. Напряжения в инструменте. Хрупкое и пластическое разрушение инструмента.

8. Управление резанием(4ч.)[4] Нестационарный случайный характер резания. Состояния резания. Характеристики надежности. Некоторые способы повышения надежности. Задача управления резанием. Моделирование резания. Прогнозирование резания. Планирование резания. Диагностирование резания. Повышение эффективности управления резанием.

9. Выполнение домашней контрольной работы.(8ч.)[1,4] Контрольная работа.

10. Подготовка к зачету.(4ч.)[4,5,6] Зачет

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Штокаленко, В.П. Технология конструкционных материалов [текст] : учебное пособие по дисциплине "ТКМ" для самостоятельной работы студентов технических специальностей всех форм обучения/ В.П. Штокаленко. - Рубцовск: РИО, 2010. - 310 с. (165 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Егоркин, О. В. Процессы и операции формообразования : учебно-методическое пособие / О. В. Егоркин, О. Н. Старостина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-4487-0584-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86940.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86940>.

3. Кожевников, Д. В. Резание материалов : учебник / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-94275-657-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63221> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

— URL: <https://www.iprbookshop.ru/79803.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователе

6.2. Дополнительная литература

5. Зубарев, Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4012-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126717> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Верболоз, Е. И. Технологическое оборудование : учебное пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование / Е. И. Верболоз, Ю. И. Корниенко, А. Н. Пальчиков. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 205 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/19282.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Портал "Машиностроение" <http://www.mashportal.ru/>

8. И-Маш <http://www.i-mash.ru/>

9. «Образовательная галактика Intel» - <http://edugalaxy.intel.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office

2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Процессы и операции формообразования»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
<p>ПК-1: способность 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</p>	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
<p>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>	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
<p>ПК-4: способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств</p>	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

с применением необходимых методов и средств анализа		
ПК-6: способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Процессы и операции формообразования» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Процессы и операции формообразования» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Опираясь на способность участвовать в организации технологического оснащения машиностроительных производств, ответьте на вопросы: 1. Какие исполнительные движения будут являться движениями резания? 2. Какие формообразующие движения при точении и	ПК-6

	<p>фрезеровании?</p> <p>3. Какими геометрическими параметрами рабочей части характеризуется токарный резец?</p> <p>4. Как влияют режимы резания на точность обработанной поверхности?</p> <p>5. Что характеризует усадка стружки?</p>	
2	<p>Опираясь на способы реализации основных технологических процессов, ответьте на вопросы:</p> <p>1. Какие формообразующие движения при сверлении?</p> <p>2. Как обозначается кинематическая схема резания?</p> <p>3. Какая схема обработки будет являться технологической?</p> <p>4. В чем заключаются физические особенности процесса ультразвуковой обработки?</p>	ПК-1
3	<p>При разработке средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, экономических параметров, ответьте на вопросы:</p> <p>1. Какие основные области рационального применения быстрорежущих сталей?</p> <p>2. Какие основные области рационального применения синтетических сверхтвердых материалов?</p> <p>3. Какие геометрические параметры рабочей части токарного резца?</p> <p>4. Какие существуют способы повышения надежности режущего инструмента?</p>	ПК-4
4	<p>Опираясь на способность эффективно использовать материалы инструмента, ответьте на вопросы:</p> <p>1. Какие критерии выбора для эффективного использования материалов режущего инструмента?</p> <p>2. Какие области эффективного использования твердых сплавов?</p> <p>3. Какие критерии выбора надежности использования режущих инструментов?</p>	ПК-16
5	<p>Практическое задание:</p> <p>Используя способность участвовать в организации технологического оснащения машиностроительных производств, предложите марку материала для обработки детали.</p>	ПК-6
6	<p>Практическое задание:</p> <p>Используя способность применять способы реализации основных технологических процессов, рассчитайте съем металла для предложенного метода формообразования</p>	ПК-1
7	<p>Практическое задание:</p> <p>Используя способность участвовать в разработке средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, экономических параметров, укажите на эскизе прямого проходного</p>	ПК-4

	резца элементы режущей части.	
8	<p>Практическое задание:</p> <p>Применив способность эффективно использовать материалы инструмента, назовите для заданной марки группу инструментального материала, химический состав и опишите его свойства. Назовите области его эффективного использования.</p>	ПК-16

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.