

71 МБА - 1
87 МБА - 1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Технология машиностроения»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Процессы и операции формообразования»

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров

по направлению **15.03.01 «Машиностроение»**

профиль «Технология машиностроения»

Форма обучения


заочная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
ст. препод. кафедры «Технология
машиностроения»



И.П.Конченкова
« 3 » 10 2018 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 4 » 10 2018 г.


Заведующий кафедрой «Технология
машиностроения»


А.И.Пронин
« 5 » 10 2018 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Технология машиностроения»


А.И.Пронин
« 3 » 10 2018 г.

Декан факультета ЗДО


М.В.Семибратова
« 4 » 10 2018 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 8 » 10 2018 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Процессы и операции формообразования» государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиль «Технология машиностроения».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Процессы и операции формообразования							
Цель дисциплины	приобретение студентами знаний о физической сущности и основных закономерностях процессов формообразования, кинематике их реализации.							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">- формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешного овладения профессиональными компетенциями в области формообразования изделий методами лезвийной и абразивной обработки в условиях современного производства;- приобретение навыков определения режущих свойств инструментальных материалов и характеристик обрабатываемости различных материалов;- приобретение навыков выбора конструкции и геометрических параметров режущих инструментов для заданных условий формирования поверхностей;– научить студента правильно определять и назначать оптимальные параметры режимов резания;- владеть методами формообразования для улучшения качества и производительности технологических систем обработки.							
Основные разделы дисциплины	Современные инструментальные материалы. Кинематика процессов формообразования. Конструкция и геометрия режущего инструмента. Стружкообразование. Тепловые явления. Силы резания. Износ инструментов и его стойкость. Особенности процесса шлифования.							
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. / 144 академических часов							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
5 семестр	4	4	4	-	128	4	144	
	ИТОГО:	4	4	4	-	128	4	144

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК11)	методы процессов формообразования поверхностей, анализ методов формообразования, область их применения З1(ПК-11-2)	определять функциональные характеристики операции формообразования; выполнять выбор и расчет оптимальных режимов резания У1(ПК-11-2)	методами формообразования для получения изделий с заданными качественными показателями с минимальными затратами на их осуществление Н1(ПК-11-2)
умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК17)	основы выбора инструментальных материалов и инструмента З1(ПК-17-2)	определять оптимальные геометрические параметры режущей части инструмента и осуществлять их выбор при обработке определенным видом инструмента У1(ПК-17-2)	методикой назначения режимов резания при различных видах обработки Н1(ПК-17-2)

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Процессы и операции формообразования» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина является по выбору, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Знания, умения, навыки полученные при изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования» используются при изучении следующих дисциплин, обеспечивающих освоения компетенций:

ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий:

- Основы технологии машиностроения
- Технология машиностроения
- Управление системами и процессами
- Производственная практика (технологическая)
- Преддипломная практика.

ПК 17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения:

- Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
- Режущий инструмент
- Перспективные методы обработки
- Теория автоматического управления
- Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).
- Производственная практика (технологическая).
- Преддипломная практика.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	
В том числе:	12
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	128
Промежуточная аттестация обучающихся итоговая оценка (тест)	4

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции и	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Процессы и операции формообразования					
<p>Тема 1 Элементы режима резания и срезаемого слоя. Исполнительные движения при резании. Формообразование обработанной поверхности. Принципиальные кинематические схемы резания. Геометрические параметры режущего инструмента в статике и кинематике. Понятие режима резания. Элементы сечения срезаемого слоя: технологические и физические параметры.</p>	Лекция	1	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)
<p>Тема 2. Стружкообразование. Физическая сущность процесса резания. Способы оценки деформации при резании. Работа, затрачиваемая на резание. Типы стружек. Процессы образования элементной и сливной стружки. Характеристики пластической деформации. Вли-</p>	Лекция	1	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
яние условий резания на коэффициент усадки стружки. Наростообразование.					
Тема 3. Сила резания. Закономерности напряженного состояния в зоне резания. Сила резания и ее составляющие. Влияние условий резания на силу резания. Мощность при резании.	Лекция	0,5	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)
Тема 4. Тепловой баланс. Источники тепловыделения и баланс тепла при резании. Понятие температуры резания. Влияние условий резания на температуру резания.	Лекция	0,5	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)
Тема 5. Износ инструмента. Физическая природа изнашивания режущих инструментов. Очаги износа. Критерии затупления режущих инструментов. Зависимость износа от времени работы инструмента. Стойкость режущего инструмента. Влияние условий резания на стойкость. Пластическое и хрупкое разрушение. Надежность режущих инструментов. Особенности процесса	Лекция	0,5	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
шлифования.					
Тема 6. Инструментальные материалы. Современные инструментальные материалы. Типы инструментальных материалов и общие требования к ним. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая керамика. Сверхтвердые инструментальные материалы. Общая характеристика и области применения. Износостойкие покрытия для режущих инструментов и способы их нанесения.	Лекция	0,5	С использованием активных методов обучения	ПК-11-2 ПК-17-2	З1(ПК-11-2) З1(ПК-17-2)
Тема 1 Исследование статических углов резца, влияние их на процесс резания	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
Тема 2 Влияние режимов резания на укорочение стружки	Лабораторная работа	2	Активная	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
Тема 1 Особенности расчета режимов резания (при точении, фрезеровании, сверлении)	Практическое занятие	4	Активная	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Самостоятельная работа обучающихся	45	Чтение основной и дополнительной литературы по темам раздела	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся	45	Подготовка к практическим занятиям	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Самостоятельная работа обучающихся	38	Выполнение, оформление и подготовка к защите РГР	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Текущий контроль		Защита практических работ	ПК-11-2 ПК-17-2	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
	Текущий контроль		Защита РГР	ПК-11-2 ПК-17-4	У1(ПК-11-2) Н1(ПК-11-2) У1(ПК-17-2) Н1(ПК-17-2)
Текущий контроль по разделу 1					
ИТОГО	Лекции	4	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	Лабораторные работы	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	128	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет с оценкой (тест)		4			
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 144 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 4 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Процессы и операции формообразования», состоит из следующих компонентов: чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины; подготовка к практическим занятиям; выполнение, оформление и подготовка к защите расчетно-графической работы (РГР).

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1 Семибратова, М.В. Процессы и операции формообразования : учеб. пособие / М.В. Семибратова. - Комсомольск-на Амуре: ФБГОУ ВПО КнАГТУ, 2012 г. – 136 с.

2 Процессы формообразования и инструменты: учебное пособие для вузов / М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, А. А. Погонин и др. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. - 439с.

3 РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 55 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы в 5 семестре представлен в таблице 4.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Для формирования у студентов практических навыков умения владеть методами формообразования и способами реализации основных технологических процессов для улучшения качества и производительности технологических систем обработки.

При подготовке к практическим занятиям и изучении теоретических разделов дисциплины студенту необходимо проанализировать, систематизировать и изучить информацию в технической и справочной литературе.

При подготовке к защите РГР студенту необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование выбора технического решения.

При оформлении отчета по РГР студенту необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты контрольной работы отчет студенту необходимо разместить в его личном кабинете, расположенном на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность.

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема 1 Элементы режима резания и срезаемого слоя.	ПК-11-2, ПК-17-2.	<p>1 Практическая работа.</p> <p>2 Отчет по лабораторной работе. Защита лабораторной работы</p> <p>3 Расчетно-графическая работа;</p> <p>4 Собеседование</p>	<p>1Выполнение в соответствии с выданным заданием.</p> <p>2Правильное и аккуратное оформление отчета. Полнота изложения материала.</p> <p>3Владение умением применять теоретические знания в выполнении индивидуального задания по рекомендованной методике.</p> <p>4Умение логически и технически грамотно построить ответ. Правильность и полнота ответов.</p>
Тема 2. Стружкообразование.	ПК-11-2, ПК-17-2.	Отчет по лабораторной работе, защита лабораторной работы	Правильное и аккуратное оформление отчета. Полнота и глубина анализа полученных результатов
Тема 3. Сила резания.	ПК-11-2, ПК-17-2.	Собеседование	Полнота и аргументированность ответов
Тема 4. Тепловой баланс.	ПК-11-2, ПК-17-2.	Собеседование	Полнота и аргументированность ответов

Тема 5. Износ инструмента.	ПК-11-2, ПК-17-2.	Собеседование	Полнота и аргументированность ответов
Тема 6. Инструментальные материалы.	ПК-11-2, ПК-17-2.	Собеседование	Полнота и аргументированность ответов

Промежуточная аттестация проводится в 5 семестре в форме зачета с оценкой (тест).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (теста)</i>				
1	Практическая работа	В течение сессии	3	<p>3 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>1 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
2	Лабораторные работы	В течение сессии	5	<p>5 баллов: - отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, аккуратно, в соответствии с требованиями РД 013-2016; - студент продемонстрировал прочное владение навыками проведения эксперимента и точно ответил на контрольные вопросы.</p> <p>4 баллов: - отчёт по ЛР выполнен в полном объеме, оформлен с устранимыми ошибками; -студент продемонстрировал удовлетворительные навыки проведения эксперимента и не смог полностью объяснить полученные результаты.</p> <p>3 баллов: - отчёт по ЛР выполнен неряшливо, имеется множество расчётных ошибок;</p> <p>2 балла - студент не может объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: работа не выполнена</p>

3	Расчетно-графическая работа	В семестре	5	<p>5 баллов:- задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016 и студент точно ответил на поставленные вопросы.</p> <p>4 баллов:- имеет место неполнота изложения приведенной информации; студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднениями.</p> <p>3 балла: - работа выполнена с ошибками студент не может ответить на некоторые поставленные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено.</p>
4	Собеседование	В течение сессии	2	<p>2 балла – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балла - студент ответил на поставленные теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 балла при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p>
Текущий контроль:		-	15 баллов	-
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64% от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

Задания для текущего контроля

Пример задания на расчетно-графическую работу (РГР)

Студенты выполняют самостоятельно РГР. Выполнить задание по одному из расчетов режимов резания при точении или фрезеровании. Задание по дисциплине состоит из 1 задания

Тематика и содержание индивидуальных занятий представлена в таблице

РГР	Цель и содержание
1 задание	<p><u>Цель:</u> научиться для заданных условий обработки</p> <p>а) выполнять схему обработки (показать заготовку, ее установку и закрепление, размеры, шероховатость и точность обработанной поверхности, рабочие движения, режущий инструмент в конце рабочего хода);</p> <p>б) обосновать выбор режущего инструмента: вид, геометрия, материал режущей части;</p> <p>в) назначать оптимальный режим резания (расчетно-аналитическим методом);</p> <p>г) определять основное время</p> <p><u>Содержание:</u> выполнить задания по расчету режимов резания при точении или фрезеровании.</p>

Тематика, варианты и содержание к выполнению РГР изложены в пособии по дисциплине «Процессы и операции формообразования».

Правила оформления студенческих текстовых и конструкторских работ изложены в РД «КНАГУ» 013-2016 г. «Текстовые студенческие работы».

Студенты самостоятельно изучают содержание методических указаний и руководящих документов.

Пример индивидуального задания по расчету режима резания при точении

Пример. На токарно-винторезном станке 16К20 подрезается торец втулки диаметром $D = 120$ мм до диаметра $d = 80$ мм. Припуск на обработку (на сторону) $h = 2$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $Rz = 20$ мкм. Материал заготовки - серый чугун СЧ 20 твердостью 210 НВ. Обрабатываемая поверхность без литейной корки. Система станок - приспособление - инструмент - заготовка жесткая. Эскиз обработки показан на рис. 1.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания расчетно-аналитическим методом (допускаемую резцом скорость главного движения резания V_u и мощность $N_{рез}$, затрачиваемую на резание), определить основное время.

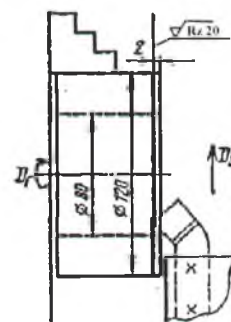


Рисунок 1-

Пример индивидуального задания по расчету режима резания при фрезеровании

Пример. На горизонтально-фрезерном станке 6Т82Г производится получистовое цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной $B = 65$ мм и длиной $l = 225$ мм; припуск на обработку $h = 1,5$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $R_a = 3,2$ мкм. Материал обрабатываемой заготовки — серый чугун СЧ 10 твердостью 170 НВ. У обрабатываемой поверхности литейная корка снята. Обработка без охлаждения. Эскиз обработки показан на рис. 2.

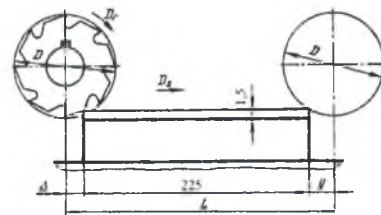


Рисунок 2 – Эскиз

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания расчетно-аналитическим методом (допускаемую фрезой скорость главного движения резания V_u и главную составляющую силы резания P_z); определить основное время.

Пример задания на практическую работу

На вертикально-сверлильном станке 2Н135 сверлят сквозное отверстие диаметром $D = 28H12(^{+0,21})$ на глубину $l = 120$ мм. Материал заготовки - сталь 40Х с пределом прочности $\sigma_b = 700$ МПа (≈ 70 кгс/мм²), заготовка - прокат горячекатаный. Охлаждение - эмульсией. Эскиз обработки показан на рис. 3.

Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания (допускаемую сверлом скорость главного движения резания $V_{и}$; крутящий момент $M_{кр}$ от сил сопротивления резанию и осевую составляющую силы резания P_0 подсчитать по эмпирическим формулам); определить основное время.

Вопросы для собеседования (опроса)

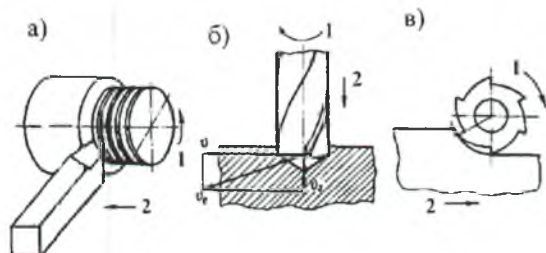
1. Классификация резцов.
2. Геометрические параметры режущей части резца и влияние их на процесс резания.
3. Элементы режима резания и размеры срезаемого слоя.
4. Классификация видов резания.
5. Стружкообразование: диаграмма растяжения стали, 3 вида деформационного состояния.
6. Механизм образования стружки, зоны деформации.
7. Трение на контактных площадках.

8. Типы стружек. Влияние различных факторов на тип стружки.
9. Механизм образование нароста, влияние на процесс резания.
10. Влияние различных факторов на наростообразование.
11. Усадка стружки, коэффициенты, способы определения усадки стружки.
12. Влияние различных факторов на усадку стружки.
13. Шероховатость обработанной поверхности.
14. Влияние различных факторов на действительную высоту неровностей.
15. Упрочнение поверхностного слоя.
16. Источники образования и распределения тепла в зоне резания.
17. Внутренние остаточные напряжения.
18. Температура резания, влияние различных факторов на температуру резания.
19. Экспериментальные методы изучения тепловых явлений при резании.
20. Силы резания при точении.
21. Влияние режима резания на составляющие силы резания.
22. Влияние геометрии инструмента на силы резания.
23. Влияние свойств обрабатываемого материала, износа инструмента и СОТС на силы резания.
24. Физическая природа изнашивания инструмента.
25. Износ инструмента: виды износа. Факторы, определяющие вид износа инструмента. Меры изношенности инструмента.
26. .Стойкость инструмента, кривые износа.
27. Внешнее проявление изнашивания инструмента.
28. Критерии износа инструмента.
29. Инструментальные стали. Физико-механические свойства, определяющие режущую способность. Классификация.
30. Твердые сплавы. Физико-механические свойства, определяющие режущую способность. Классификация.
31. Режущая керамика Физико-механические свойства, определяющие режущую способность. Классификация.
32. Сверхтвердые инструментальные материалы.
33. Абразивные материалы.

Итоговая оценка (тест)

Пример тестовых заданий по теоретическому курсу

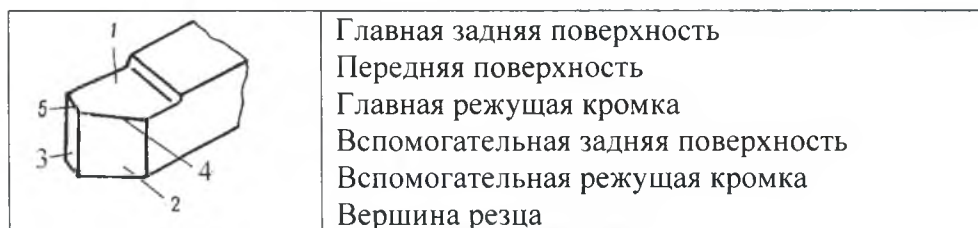
1 Указать на схемах а, б, в - главное движение резания



1. а) 1; б) 1; в) 1
2. а) 2; б) 1; в) 2
3. а) 2; б) 2; в) 2
4. а) 2; б) 1; в) 1

2 Поверхность, которая частично или полностью удаляется при обработке, называется _____

3 Указать соответствие позиций **поверхностей и режущих кромок** на рисунке с их названием (наименованием)



4 **Непрерывное** резание характеризуется

1. Периодическим повторением цикла «резание – отдых лезвия»
2. Непрерывным контактом рабочих поверхностей лезвия с деталью
3. Врезанием инструмента в заготовку
4. Участием в резании одной режущей кромки инструмента

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Процессы и операции формообразования: учебник для вузов / В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, Н. А. Чемборисов, Д. Н. Ларионов; под ред. Н.М.Чемборисова. - М.: Академия, 2012. - 319с.

2 Барботько, А.И. Резание материалов: учебное пособие для вузов / А. И. Барботько, А. В. Масленников. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016; 2009. - 432с.

3 Технология металлов и других конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / Н. П. Дубинин, Н. Н. Лиференко, А. Д. Хренов, И. А. Арутюнова; под ред. Н.П.Дубинина. - 3-е изд. - Подольск: Промиздат, 2007. - 704с.

4 Черепяхин, А. А. Процессы и операции формообразования [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата / А.А. Черепяхин, В.В.Клепиков. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

5 Кудряшов, Е.А. Резание материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Кудряшов, Н.Я. Смольников, Е.И. Яцун. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1 Процессы формообразования и инструменты: учебное пособие для вузов / М. А. Федоренко, Ю. А. Бондаренко, А. А. Погонин и др. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. - 439с.

2 Резание материалов. Термодинамический подход к системе взаимосвязей при резании : учебник для вузов / С. А. Васин, А. С. Верещака, В. С. Кушнер. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. - 448с.

3 Семибратова, М.В. Процессы и операции формообразования : учеб. пособие / М.В. Семибратова. - Комсомольск- на Амуре: ФБГОУ ВПО КНАГТУ, 2012 г. – 136 с.

4 Грановский, Г.И. Резание металлов /Г.И. Грановский, В.Г. Грановский: учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1985.- 304 с.

5 Процессы формообразования и инструментальная техника: учебное пособие для вузов / С. Н. Григорьев, В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе и др. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015; - 325с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Расчет режимов резания SANDVIK Coromant. Электронный калькулятор. (<http://coroguide.sandvik.coromant.com/CuttingDataModule/CDMMainMenu.asp?Lang=RUS&Metric=metric>).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Процессы и операции формообразования» в 5-м семестре является – **зачет с оценкой (тест)**. Общая оценка выставляется студенту по сумме баллов текущего контроля знаний, умений и навыков в сессии: результатов выполнения и защиты лабораторных и практических работ, выполнения и защиты РГР, и тестов по всему курсу дисциплины.

Защита лабораторных и практических работ осуществляется путём собеседования по материалам готового индивидуального отчёта и проверки навыков на лабораторном оборудовании. Контрольные вопросы приводятся в методических указаниях к лабораторным работам.

На лекциях студенты кратко конспектируют учебный материал. Пропущенные лекции восстанавливаются самостоятельно по рекомендованной литературе.

При выполнении индивидуального задания (РГР) в первую очередь следует использовать нормативные документы (см. подраздел 8), а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». При защите учитывается соответствие изложенного материала заданию, полнота изложения материала.

Обучение дисциплине «Процессы и операции формообразования» предполагает изучение дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций практических и лабораторных занятий.

Рекомендации по отдельным видам деятельности студентов приведены в приложении таблице 7.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме заня-

	тия.
Практическая работа	Работа с (конспектом лекций), изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, отработка решения задач по приведенному алгоритму.
Лабораторные работы	Работа с (конспектом лекций), изучение разделов основной литературы по теме занятия. Владение умением применять теоретические знания в выполнении лабораторных работ по рекомендованной методике.
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: изучение теоретических и практических разделов дисциплины; выполнение заданий практических работ; подготовка к защите практических и лабораторных работ. Более подробно структура и содержание самостоятельной работы описаны в разделе 6.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

В процессе подготовки отчетов к лабораторным работам и расчетно-графической работе активно используется текстовый процессор.

Для вычерчивания схем обработки применяются следующие информационные технологии:

- лицензированные программные продукты T-FLEX CAD 3D. Лицензионное соглашение №А00006423 от 24.12.2014, договор АЭ223 № 007/57 от 15.12.2014.

- лицензированные программные продукты NX Academic Perpetual License 60. Лицензия, Installation Number: 1252056 от 23.12.2010.

При изучении дисциплины для выполнения практических работ, контрольной работы рекомендуется использовать следующее свободно распространяемое и лицензионное программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- текстовый процессор со свободной лицензией;
- браузер Internet Explorer (компонент операционной системы).





12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Процессы и операции формообразования» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
222/3-2	Лаборатория «Технология машиностроения»	Универсальные станки. Универсальные угломеры с нониусом 2УМ и настольные угломеры угломеры МИЗ. Электронные штангенциркули ШЦЦ	Проведение лабораторных работ на станках: токарно-винторезный 1К62; станок токарно-винторезный 16К20; станок токарно-винторезный 1И611П; станок токарно-винторезный облегченный с выемкой в станине 16К25Г; горизонтально-фрезерный станок 6Н81; универсальный фрезерный станок 675П. Различные виды токарных резцов.

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Содержание изменения/основание	Кол-во стр. РПД	Подпись автора РПД
1	Изменение КУГ/пр. № 326-О «а» от 04.09.2017	1	
2	Изменение титульного листа в связи с переименованием вуза/пр. №997-О от 03.11.2017	1	
3	Актуализация литературы/ 28.11.2017	1	
4	Назначение и.о.заведующего кафедрой ТМ от 17.07.2018 пр.№ 916-ЛС	1	
5	Актуализация РПД 03.09.2018г. протокол заседания кафедры ТМ № 1.	5 (общее количество измененных листов РПД) от 3-7	