Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной и
международной деятельности

_____А.А. Кирсанкин

" " _____2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент.

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.05 « Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Направленность:
«Технология машиностроения »
форма обучения – очная;
«Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового оборудования
форма обучения – заочная.

Курган 2026г.

Рабочая программа дисциплины «Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент» составлена в соответствии с учебным планом по программе подготовки бакалавров «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» («Технология машиностроения», «Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового оборудования»)

- утвержденным для очной формы обучения «26» июня 2026 года.
- утвержденного для заочной формы обучения «26»июня 2026года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Машиностроение» « __ ____» _____ _____2026 года, протокол № _____.

Рабочую программу составил В.И. КУРДЮКОВ
профессор, д-р техн. наук

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Машиностроение» О.Г. ВЕРШИНИНА

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. КАЗАНКОВА

Начальник Управления
образовательной деятельности, И,В, ГРИГОРЕНКО

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Вид учебной работы	Очная форма обучения (ОФО)	
	На всю дисциплину	Семестр 5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**72**	**72**
Лекции	24	24
Лабораторные работы	48	48
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**144**	**144**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины	117	117
Вид промежуточной аттестации	**Э**	**Э**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	**216**	**216**

Заочная форма обучения (ЗФО)

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (всего часов), в том числе:	2	2
Лекции	2	2
Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:	214	214
Подготовка к экзамену (зачету)	27	27
Другие виды самостоятельной работы	187	187
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экз	Экз
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам в часах:	216	216

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент» относится к части блока1(Б1.В.03), формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение данной дисциплины базируется на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: физика; химия; теоретическая механика; начертательная геометрия и инженерная графика; материаловедение и технология конструкционных материалов; теоретическая механика; сопротивление материалов; гидрогазодинамика; основы технологии машиностроения.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении курса необходимы для подготовки по дисциплинам:

- оборудование машиностроительных производств;
- основы алмазно-абразивной обработки;
- технология машиностроения;
- системы автоматизированного проектирования технологических процессов;
- программирование автоматизированного оборудования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент» является формирование знаний и умений, необходимых для реализации процессов механической обработки резанием заготовок путем формообразования на них поверхностей деталей из разнообразных конструкционных материалов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ и терминологии при автоматизированном проектировании технологических процессов;
- приобретение навыков использования режущих инструментов в профессиональной деятельности на производстве;
- расчёт рациональных режимов работы станочного оборудования на проектируемых технологических операциях с прогнозированием оптимальной работоспособности режущих инструментов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен разрабатывать прогрессивные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении, применяя средства автоматизации проектирования (ПКД -2).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент », оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент», индикаторы достижения компетенций ПКД-2 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств

1.	ИД-1$_{ПКД-2}$	Знать: классификацию режущих инструментов и инструментальных материалов с особенностями их применения в различных видах обработки;закономерности взаимодействия элементов технологических систем в процессах механической обработки. физические закономерности стружкообразования, силового и температурного воздействия в процессах резания.	З (ИД-1$_{ПКД-2}$)	Знает: классификацию режущих инструментов и инструментальных материалов с особенностями их применения в различных видах обработки;закономерности взаимодействия элементов технологических систем в процессах механической обработки. физические закономерности стружкообразования, силового и температурного воздействия в процессах резания.	Вопросы теста Темы дискуссии Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2$_{ПКД-2}$	Уметь: рассчитывать рациональные режимы обработки для различных типов инструментов с учётом ограничений по физико-механическим свойствам обрабатываемого материала и техническим характеристика станочного оборудования. осуществлять выбор способа формообразования и инструментальной наладки для изготовления поверх-	У (ИД-2$_{ПКД2}$)	Умеет: рассчитывать рациональные режимы обработки для различных типов инструментов с учётом ограничений по физико-механическим свойствам обрабатываемого материала и техническим характеристика станочного оборудования. осуществлять выбор способа формообразования и инструментальной наладки для изготовления поверх-	Вопросы для сдачи экзамена

		ностей заданных чертежом деталей на станке. контролировать качественные параметры изготовленных деталей.		ностей заданных чертежом деталей на станке. контролировать качественные параметры изготовленных деталей	
3.	ИД-З$_{ПКД-2}$	Владеть: методиками режимно-инструментального оснащения в том числе с использованием САПР технологических процессов изготовления деталей; приемами рациональной эксплуатации режущих инструментов и металлообрабатывающего современными методами и средствами исследований процессов обработки материалов резанием и испытаний режущих инструментов. оборудования;	В (ИД-З$_{ПКД-2}$)	Владеет: методиками режимно-инструментального оснащения в том числе с использованием САПР технологических процессов изготовления деталей; приемами рациональной эксплуатации режущих инструментов и металлообрабатывающего современными методами и средствами исследований процессов обработки материалов резанием и испытаний режущих инструментов. оборудования;	Вопросы для сдачи экзамена

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий			
		Лекции		Лабораторные работы	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Р1	Введение. Процесс и методы формообразования поверхностей деталей	2		4	

Р2	Элементы режима резания и геометрия срезаемого слоя	2		4	
Р3	Инструментальные материалы	2		4	
Р4	Геометрические параметры режущего инструмента.	2		4	
Р5	Стружкообразование при резании материалов	2		10	
Р6	Силы при обработке материалов резанием	2		4	
Р7	Теплофизика процессов резания.	1	2	4	-
Р8	Качество обработанной поверхности	1		4	
Р9	Изнашивание и стойкость режущего инструмента в процессе резания	2		10	
Р10	Особенности процесса резания при шлифовании	1			
Р11	Основные виды механической обработки	6			
Р12	Комбинированные методы механической обработки	1			
	Итого:	24	2	48	-

3.2. Содержание лекционных занятий

3.2.1 ОФО

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции
Р1	Введение. Процесс и методы формообразования поверхностей деталей.	Типы и геометрия поверхностей изделий. Методы формообразования. Движения формообразования (движения резания — главное и подачи). Точность размеров и качество обрабатываемых поверхностей при изготовлении деталей. Формируемые свойства поверхностей, необходимых при использовании деталей в машинах – прочность, износостойкость, восстанавливаемость.
Р2	Элементы режима резания и геометрия срезаемого слоя	Элементы режима резания Геометрия срезаемого слоя.. Понятие допускаемой скорости резания. Интенсивность съема припуска – производительность резания.
Р3	Инструментальные материалы	Основные сведения об инструментальных материалах. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам Классификация инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Твердые сплавы Минералокерамика. Сверхтвердые инструменталь-

		ные материалы Абразивные материалы Методика выбора инструментального материала.
Р4	Геометрические параметры режущего инструмента	Ориентация поверхностей и кромок (лезвий) инструмента относительно детали в процессах отделения стружек. Геометрические параметры проходного резца Изменение геометрических параметров режущего инструмента Назначение и выбор геометрических параметров режущего инструмента.
Р5	Стружкообразование при резании материалов	Основные гипотезы процесса стружкообразования. Усадка стружки. Виды стружек. Наростообразование при резании. Контактные процессы на передней поверхности режущего инструмента.
Р6	Силы при обработке материалов резанием	Силовые факторы и их формирование в процессах обработки. Система сил, действующих в процессе резания на передней и задней поверхности режущего инструмента. Понятие о технологических составляющих силы резания и их распределение по поверхностям инструмента. Моменты сил и мощность резания. Влияние условий процессов обработки на силы резания. Методы экспериментального определения сил резания.
Р7	Теплофизика процессов резания.	Основные источники образования теплоты при резании Влияние различных факторов на температуру резания в процессах обработки. Температурные поля в стружке, детали и инструменте. Влияние температуры на выходные характеристики процессов обработки. Методы экспериментального определения температуры резания.
Р8	Качество обработанной поверхности.	.Характеристики качества поверхностного слоя. Условия и способы, формирующие точность и качество обработанной поверхности. Влияние рабочего состояния технологической системы на формообразование поверхностей.
Р9	Изнашивание и стойкость режущего инструмента в процессе резания	Виды физического изнашивания режущего инструмента (абразивный, адгезионный, диффузионный износ). Развитие очагов износа на контактных площадках режущего инструмента. Хрупкое и пластическое разрушение режущей части инструмента. Критерии износа режущего инструмента. Стойкость и период стойкости. Влияние различных факторов на износ и стойкость режущего инструмента
Р10	Особенности процесса резания при шлифовании	Строение шлифовального круга и абразивные зерна, участвующие в процессе резания Силы резания, тепловой баланс, износ и стойкость шлифовальных инструментов. Режим работы шлифовальных кругов («с затуплением», «с самозатачиванием»).
Р11	Основные виды механической обработки	Точение, растачивание фрезерование, сверление
Р12	Комбинированные методы механической обработки. Заключение.	Деформационно-механическая обработка. Вибромеханическое резание. Электромеханическая обработка. Магнитно-абразивная обработка.

3.2.2 ЗФО

Учебным планом предусмотрена только установочная лекция, где доводится до студентов ретроспектива всего объема работы, выполнение которой обязательно для успешного освоения дисциплины и приобретения предусмотренных учебным планом компетенций.

3.3. Содержание практических занятий

Практических занятий учебными планами для обеих форм обучения не предусмотрено

3.4. Лабораторные работы

3.4.1 ОФО

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Очная форма
Р1	Процесс и методы формообразования поверхностей деталей.	Кинематические схемы резания и виды обработки	4
Р2	Элементы режима резания и геометрия срезаемого слоя	Станочная реализация движений инструмента, режимов резания, геометрических параметров среза	4
Р3	Инструментальные материалы	Виды и формы лезвийных режущих инструментов.	4
Р4	Геометрические параметры режущего инструмента	Геометрические параметры лезвийных инструментов.	4
Р5	Стружкообразование при резании материалов	Закономерности стружкообразования при прямоугольном и косоугольном резании.	4
		Изучение деформированного состояния стружки и поверхности резания. Расчётные схемы стружкообразования.	4
Рубежный контроль 1			2
Р6	Силы при обработке материалов резанием	Экспериментальное исследование зависимости сил резания от условий обработки	4
Р7	Теплофизика процессов резания.	Экспериментальное исследование температуры резания в зависимости от условий обработки.	4
Р8	Качество обработанной поверхности.	Экспериментальное исследование шероховатости обработанной поверхности в зависимости от условий обработки.	4
Р9	Изнашивание и стойкость режущего инструмента в процессе резания	Экспериментальное исследование зависимости износа и стойкости режущего инструмента от условий обработки.	8

Рубежный контроль 2			2
		Итого:	48

3.4.2 ЗФО

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 ОФО

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне занятия путем повторения лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям (для очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице1.

Таблица 1. Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы в зависимости от формы обучения

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы	
			ОФО	ЗФО
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного	С1.1 Виды поверхностей и их свойства.	4	15
		С1.2 Геометрия и качество поверхностей при изготовлении.	6	16

	курса (ОФО)	С1.3 Прочность, износостойкость, восстанавливаемость поверхностей при эксплуатации.	4	14
		С1.4 Геометрические параметры лезвийных инструментов.	6	18
		С1.5 Система сил резания на режущем клине.	6	14
		С1.6 Упругость технологических систем.	4	15
		С1.7 Выходные параметры технологических систем.	4	13
		С1.8 Критерии оптимизации режимов обработки. Износостойкость инструмента на выбранном режиме.	8	16
		С1.9 Точность профиля сложных инструментов II порядка.	4	18
С2	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс	С2.1 Схематизация напряжённо-деформированного состояния очага пластической деформации при резании.	4	18
		С2.2 Абразивная обработка и применяемый для этого инструмент.	8	10
		С2.3 Особенности работы многоинструментных наладок.	11	20
С3	Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С3.1 Подготовка к лабораторным занятиям. (по 4 часа на лабораторную работу)	44	-
		С3.2 Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
		С 4.1 Выполнение контрольной работы	-	-
С5	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	С5.1 Подготовка к экзамену.	27	27
		Итого:	144	214

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для ОФО).
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам (ОФО).
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для ОФО)
4. Перечень вопросов к экзамену.
5. Банк тестовых заданий к экзамену.

5.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине (ОФО)

№	Наименование	Содержание	
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за семестр	
		За прослушанные лекции всего 1балл х 12	12 бал.
		Защита лабораторных работ 10 лаб раб	28 бал.
		4-х часовые – 2 балла 2 б. х 9 = 18	18 бал.
		8-х часовые – 10 балла 10б.х1=10	10 бал.
		Рубежный контроль 1 (проводится на7 лабораторном занятии)	15 бал.
		Рубежный контроль 2(проводится на последнем лабораторном занятии)	15 бал.
		Обучающемуся начисляется до 30 балов за сдачу экзамена	
		Обучающемуся могут быть начислены бонусные баллы за активную работу в лаборатории и своевременную защиту лабораторных работ – 8-10 баллов..	
		За активную работу в аудитории обучающийсяможет получать дополнительные бонусные баллы – до 7 баллов за семестр.	
		В отдельных случаях для допуска на экзамен обучающегося, набравшего 49 баллов, ему можно дать бонус в 3 балла при условии посещения им не менее 75% лабораторных работ.	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена (зачета)	91-100 – «отлично» 74-90 – «хорошо» 61-73 – «удовлетворительно» 60 и менее – «неудовлетворительно»	
3	Критерий допуска к итоговому контролю, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При	

		этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

5.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования. Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 30 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Каждый вопрос оценивается в 0,5 балла.

Промежуточный контроль знаний обучающихся (экзамен) проводится также в форме письменного тестирования. Варианты тестовых заданий для экзамена состоят из 30 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Каждый вопрос оценивается в 1 балл . Для получения высокой оценки на экзамене не допускается списывание, использование подсказок, шпаргалок, карманных компьютеров, телефонов и др. га-

джетов, а также выход из аудитории. Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

5.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №1 (ОФО)

1. Выберите определение для построения продольной оси X системы координат токарного станка:

а) совпадает с осью шпинделя станка;

б) располагается в нормальном сечении закреплённой детали на уровне перемещающейся вершины инструмента и ориентирована в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси шпинделя;

в) располагается в нормальном сечении закреплённой детали на уровне перемещающейся вершины инструмента и ориентирована в вертикальной плоскости перпендикулярно оси шпинделя.

2. Для чего осуществляется главное движение при работе проходного резца:

а) для подвода срезаемого слоя к передней поверхности резца;

б) для перевода резца из зоны установки резца к обрабатываемой поверхности детали и возврата обратно;

в) для подвода резца к новым срезаемым слоям на каждом обороте детали;

г) для перехода резца к срезанию новых слоёв припуска, что определяет число проходов при обработке заданной поверхности детали.

3. Какой вид поверхности возникает на контактных поверхностях инструмента в процессе резания:

а) гладкая;

б) шероховатая;

в) зубчатая;

г) заглаженная с изменением цвета.

Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля №2 (ОФО)

1. Выберите определение для построения поперечной оси Y системы координат токарного станка при заданном положении инструмента на пути резания:

а) совпадает с осью шпинделя станка;

б) располагается в нормальном сечении закрепленной детали на уровне вершины инструмента и ориентирована в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси шпинделя;

в) располагается в нормальном сечении первого торца закрепленной детали и ориентирована в вертикальной плоскости перпендикулярно оси шпинделя.

2. Для чего осуществляется установочное движение при работе проходного резца:

а) для повода срезаемого слоя к передней поверхности резца;

б) для перевода резца из зоны установки резца к обрабатываемой поверхности детали и возврата обратно;

в) для подвода резца к новым срезаемым слоям на каждом обороте детали;

г) для перехода резца к срезанию новых слоев припуска, что определяет число проходов при обработке заданной поверхности детали.

3. Выберите определение для построения секущей плоскости токарного резца в координатной системе процесса резания:

а) это плоскость, перпендикулярная вектору скорости резания в вершине резца;

б) это плоскость, пересекающая рассматриваемую режущую кромку токарного резца под заданным углом;

в) это плоскость, касательная к поверхности резания в заданной точке;

г) это плоскость, касательная к обработанной поверхности и включающая в себя вектор скорости резания.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Обрабатываемые поверхности деталей: их виды, геометрические параметры, точность и качество после механической обработки. Пути достижения.
2. Требования к поверхностям деталей, определяемые целями обработки: – прочность, износостойкость, восстанавливаемость (ремонтопригодность). Пути достижения.
3. Технологическая система: цели создания, структура, кинематика перемещений элементов системы. Требования к элементам системы. Её входы и выходы. Классификация станков.
4. Станины станков – требования к структуре и конструкции элементов, предназначенных для выполнения этих требований.
5. Станочные приспособления – цели включения в технологическую систему, основные элементы конструкции приспособлений. Классификация приспособлений.
6. Режущие инструменты: требования к режущему клину, его работоспособность; требования к режущим инструментам по технологичности и экономичности. Классификация режущих инструментов.
7. Элементы и результат контактного взаимодействия режущих инструментов и обрабатываемой детали. Траектории движения режущих кромок инструмента при механической обработке деталей. Форма и размер срезаемых слоев обрабатываемого материала.
8. Форма и размеры стружки. Типы стружек. Структура очага пластической деформации обрабатываемого материала под действием режущего инструмента в процессах резания. Формы взаимодействия поверхностей режущего клина со стружкой и обрабатываемой поверхностью детали.
9. Расчетные схемы стружкообразования – физическая, с единственной плоскостью сдвига, с параллельными границами, объемная.
10. Форма и геометрия срезаемого слоя (среза). Свободное и несвободное резание. Связь между физическими и технологическими параметрами срезаемых слоев. Размеры активных и пассивных участков режущих кромок при работе режущего инструмента. Поперечное сечение срезов.
11. Геометрические параметры режущих инструментов в собственной и станочной системах координат.
12. Инструментальные материалы (ИМ), их свойства и классификация. Влияние обрабатываемого материала (ОМ) на выбор ИМ для обработки деталей.
13. Структуры инструментальных материалов (ИМ) всех классификационных групп. Методы повышения режущих свойств ИМ.
14. Физические механизмы процесса стружкообразования. Закономерности пластического деформирования обрабатываемого материала при резании.
15. Количественные и качественные характеристики формирования различных типов стружек.
16. Методы оценки деформированного состояния обрабатываемого материала (ОМ) в очаге пластического деформирования (ОПД) при резании.

17. Методы оценки напряженного состояния обрабатываемого материала (ОМ) в очаге пластического деформирования (ОПД) при резании.
18. Расчетные схемы стружкообразования при различных типах стружек.
19. Формирование вида и размеров сливных стружек на режущем инструменте при заданной величине их усадок. Влияние наростообразования на усадку стружки.
20. Схема силовой нагрузки в работающей технологической системе. Технологические составляющие равнодействующей сил резания.
21. Аппаратура для измерения сил резания. Динамика резания (виды колебательных движений).
22. Процессы в зоне контакта стружки с передней поверхностью инструмента. Распределение напряжений на поверхности (пятне) контакта.
23. Процессы в зоне контакта задней поверхности инструмента с обрабатываемым материалом.
24. Эмпирический и аналитический расчет сил, действующих между стружкой и передней поверхностью режущего клина.
25. Эмпирический и аналитический расчет сил на задних поверхностях режущих кромок инструмента.
26. Специфика условий трения на поверхностях режущего клина.
27. Тепловые процессы при резании. Баланс тепла. Температурные поля в элементах технологической системы резания.
28. Взаимовлияние температуры резания на деформационные и энергетические процессы при резании. Общая взаимосвязь явлений в процессах резания.
29. Необходимые условия резания при формообразовании обрабатываемых поверхностей детали.
30. Геометрические и физические характеристики качества поверхностей деталей, обработанных в процессах резания.
31. Прочность режущего клина и формоустойчивость режущих кромок инструмента.
32. Изнашивание режущего клина. Оценка величины износа. Закономерности силового взаимодействия обрабатываемого материала (ОМ) с фаской износа.
33. Средняя температура фаски износа на любой стадии изнашивания.
34. Расчетная модель структуры твердых сплавов. Механизм адгезионного разрушения их контактной поверхности.
35. Физическое обоснование интенсивности изнашивания в качестве характеристики износостойкости лезвийного инструмента. Прогнозирование стойкости твердосплавного инструмента.
36. Критерии оптимизации режимов резания. Система ограничителей возможностей обработки.
37. Прогнозирование рациональных режимов лезвийной обработки в условиях стационарного и нестационарного резания.
38. Классификация режущих инструментов по специализации в производстве; их порядок и универсальность.
39. Разработка конструктивных требований по точности для специальных инструментов. Выбор ограничителей при их изготовлении.
40. Методы повышения эффективности механической обработки деталей.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Основная учебная литература

1. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф: допущено Умо вузов по образованию в области автоматизир. машиностроения в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_209.pdf.

2. Верещака А.С.., Кушнер В.С. Резание материалов : учебник / А.С. Верещака, В.С. Кушнер. – М: Высшая школа, 2009.–544 с.

6.2. Дополнительная учебная литература

3. Евстифеев, В.В. Обработка материалов резанием: методы, станки, инструменты: [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Евстифеев, М.С. Корытов - Омск: Изд-во СибАДИ, 2010. - 55 с. // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". http://window.edu.ru/resource/721/79721

4. Розенберг, Ю.А. Резание материалов: Учебник для вузов / Ю.А. Розенберг (Гриф Минобрнауки). – Курган: Изд-во ОАО «Зауралье», 2007. – 274 с.: - ил.

5. Тахман, С.И. Режимы резания и закономерности изнашивания твердосплавных инструментов / С.И. Тахман. - Курган: Изд-во КГУ, 2001. – 169 с.: - ил.

6. Резание материалов : метод, указания к лабораторным
Р34 работам / сост.: В. А. Скрябин, А. Н. Машков, С. А. Нестеров. -П ен за : Изд-во ПТУ, 2015. - 138 с

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочного обучения направления подготовки 15.03.05 / Гениатулин А.М., авторская редакция, 2017. -24 с.

2. Розенберг, Ю.А. Геометрический анализ процессов резания: Метод. указания для выполнения домашнего задания / Ю.А. Розенберг, С.И. Тахман.- Курган: КГУ, 2009. - 29 с.

3. Расчет режимов резания для обработки на токарных станках однолезвийным инструментом [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашних заданий, курсовых и дипломных проектов для студентов специальностей 120100 и 120200, 030500 / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра "Металлорежущие станки и инструменты" ; [сост.: Розенберг Ю.А., Волк В.К.]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 814 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2008. - 8 с.: рис., табл. Доступ из ЭБС КГУ

4. Рохин В.Л Оборудование автоматизированного производства: Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов/ В.Л. Рохин. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2007. – 197 с.: рис., табл. Доступ из ЭБС КГУ

5. Сарайкин, А.М. Процессы и операции формообразования: учебное пособие / А.М. Сарайкин. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 79 с.

4. Слайдовые презентации по изучаемым темам.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://window.edu.ru	Доступ к образовательным ресурсам на сайте Минобрнауки РФ
2	http://www.biblioclub.ru	Университетская библиотека ONLINE
3	Сайты известных производителей инструментов: http://www.sandvick.coromant.com/ru http:// www.secotools.com/ru http:// www.iscar.ru http:// www.dormertools.com	Характеристики современных режущих инструментов

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран), программное обеспечение общего и специального назначения.

Лекций сопровождаются видео и слайд презентациями по всем разделам дисциплины. . Используются видео материалы из каталоги режущего инструмента отечественных и зарубежных фирм (Sandvik-Coromant, Hoffman, KORLOY и др).

11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ со-

ответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.05 « Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Направленность:

«Технология машиностроения » (форма обучения - очная);

«Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового оборудования (форма обучения - заочная).

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часов)
Семестр: 5(очная форма); 5 (заочная форма)
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Введение. Процесс и методы формообразования поверхностей деталей.
Элементы режима резания и геометрия срезаемого слоя. Инструментальные материалы. Геометрические параметры режущего инструмента. Стружкообразование при резании материалов. Силы при обработке материалов резанием
Теплофизика процессов резания. Качество обработанной поверхности. Изнашивание и стойкость режущего инструмента в процессе резания. Особенности процесса резания при шлифовании. Основные виды механической обработки.
Комбинированные методы механической обработки.
Заключение.