МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____/Давыдов И.А.

04.03. 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Резание металлов и режущий инструмент

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 48621C962FCDFD1B0EA31BDEA68AA4E5
Владелец: Давыдов Иван Александрович
Действителен: с 05.07.2023 до 27.09.2024

Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Репко Александр Валентинович, д.т.н., профессор

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 07.02. 2024 г. № 2

Заведующий кафедры «Технология машиностроения и приборостроения»

_____Р.М. Бакиров

07.02. 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

_____ А.Н. Шельпяков

28.02 2024 г.

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

_____ Л.Н. Соловьева

28.02 2024 г

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Резание металлов и режущий инструмент
Направление (специальность) подготовки	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Трудоемкость (з.е. / часы)	5 з.е. / 180 часов
Цель изучения дисциплины	Цель – ознакомление с основными принципами конструирования режущего инструмента и инструментальной оснастки для станков с ЧПУ, ознакомление с современными конструкциями режущего инструмента.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-4. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности. ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основные понятия процесса резания материалов. Критерии процесса резания. Перспективы развития резания материалов. Пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки. Основные принципы проектирования режущего и вспомогательного инструмента. Основные геометрические и конструктивные параметры и требования к точности типовых режущих и вспомогательных инструментов. Технология изготовления инструментальной техники. Методы автоматизированного проектирования инструментов.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен / Курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является ознакомление с основными процессами обработки материалов и методами формообразования поверхностей, принципами конструирования режущего инструмента и инструментальной оснастки для станков с ЧПУ, ознакомление с современными конструкциями режущего инструмента.

Задачи дисциплины:

–приобретение теоретических знаний по физическим и кинематическим особенностям процессов обработки материалов, принципам конструирования режущего инструмента и инструментальных блоков для станков с ЧПУ;

–приобретение умений выбора рациональных технологических процессов изготовления продукции машиностроения, расчета геометрических параметров инструмента, точности инструментального блока;

–приобретение навыков работы на контрольно-измерительном оборудовании.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование и другие методы обработки
2.	основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности
3.	методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематику резания
4.	требования к инструменту, классификационные признаки и общая классификация инструментов
5.	принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров и требований к точности и качеству рабочих элементов режущего и вспомогательного инструмента
6.	Технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники
7.	методы автоматизированного проектирования инструментов
8.	инструментальные системы машиностроительных производств

Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование
2.	Определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования
3.	рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы оборудования
4.	выбирать рациональные параметры типовых и специальных режущих инструментов

5.	выбирать вспомогательный инструмент
6.	назначать основные геометрические параметры вспомогательного инструмента, требования к точности и качеству рабочих элементов

Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	навыки работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании
2.	навыки выбора материалов и назначения их обработки
3.	навыки измерения геометрических параметров различных режущих инструментов
4.	навыки обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
5.	навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.1. Знать: технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации; ПК-2.2. Уметь: выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-2.3. Владеть: анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 4, 5

	необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности;			
ПК-4. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-4.1. Знать: технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности; ПК-4.2. Уметь: устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности ПК-4.3. Владеть: навыками определения технологических свойств материала, конструктивных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности;	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 4
ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов; ПК-5.3. Владеть: навыками контроля правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесения изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследования технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 3, 4

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Методы компьютерного конструирования, Сопротивление материалов, Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Производство и проектирование заготовок в машиностроении, Системы автоматизации инженерных расчетов.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Технология машиностроения; Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная практика; Автоматизация производственных процессов; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов; Оптимальное проектирование в машиностроении.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1.	Основные понятия процесса резания материалов	12	5	1	-	1	–	10	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите лабораторной работы
2.	Критерии процесса резания	13	5	1	–	–	–	12	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, решение задач
3.	Перспективы развития резания материалов. Пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки	11	5	2	–	–	–	9	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, решение задач
4.	Основные принципы проектирования режущего и вспомогательного инструмента	15	5	1	1	–	–	13	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите практической работы
5.	Основные геометрические и конструктивные параметры и требования к точности типовых режущих и вспомогательных инструментов	21	5	1	1	1	–	18	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите практической и лабораторной работ
6.	Технология изготовления инструментальной техники.	15	5	1	1	–	–	13	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, подготовка к защите практической работы
7.	Методы автоматизированного проектирования инструментов	21	5	1	1	2	–	17	Изучение дополнительного материала, просмотр видео, решение задач, подготовка к защите практической и лабораторной работ
	Курсовая работа	36	5	–	–	–	2,4	33,6	Расчетно-пояснительная записка с приложениями к курсовой работе (в электроножом и печатном виде)

	Экзамен	36	5	–	–	–	0,4	35,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в письменной форме
	Всего	**180**	**5**	**8**	**4**	**4**	**2,8**	**161,2**	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Основные понятия процесса резания материалов	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	1	1	2, 4	Устный (фронтальный) опрос. Защита лабораторных работ.
2.	Критерии процесса резания	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	1, 2	2, 3	2, 4	Устный (фронтальный) опрос. Тестирование. Контрольная работа
3.	Перспективы развития резания материалов. Пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 4, 5	Устный (фронтальный) опрос. Контрольная работа
4.	Основные принципы проектирования режущего и вспомогательного инструмента	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	4, 5	1, 2, 3, 4	2, 3, 4, 5	Устный (фронтальный) опрос. Работа на практических занятиях.
5.	Основные геометрические и конструктивные параметры и требования к точности типовых режущих и вспомогательных инструментов	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5	Устный (фронтальный) опрос. Защита лабораторных работ. Работа на практических занятиях.
6.	Технология изготовления инструментальной техники	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	4, 5, 6	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	Устный (фронтальный) опрос. Тестирование. Работа на практических занятиях.
7.	Методы автоматизированного проектирования инструментов	ПК-2.1, 2.2, 2.3 ПК-4.1, 4.2, 4.3 ПК-5.1, 5.2, 5.3	6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 4, 5	Устный (фронтальный) опрос. Защита лабораторных работ. Работа на практических занятиях.

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Основные кинематические соотношения процесса резания, классификация видов резания. Геометрические параметры режущей части типовых инструментов, принципы назначения основных геометрических параметров инструментов. Элементы режима резания. Инструментальные материалы и области их применения	1
2.	2	Сопротивление, сила, работа и мощность резания. Тепловые процессы при резании материалов. Стойкость режущего инструмента, виды разрушения инструмента. Качество обработанной поверхности: шероховатость, остаточные напряжения деформации	1
3.	3	Перспективы развития резания материалов. Пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки	2
4.	4	Задачи проектирования и требования к режущему и вспомогательному инструменту. Классификация режущего и вспомогательного инструмента. Геометрия режущей части типовых инструментов. Крепежная часть типовых инструментов. Типовые конструкции режущих и вспомогательных инструментов различного назначения.	1
5.	5	Токарные и строгальные резцы. Фасонные резцы. Осевой инструмент: сверла, зенкеры, развертки. Фрезы. Резьбообразующий и зуборезный инструмент. Назначение требований точности режущего и вспомогательного инструмента для станка с ЧПУ.	1
6.	6	Типовые технологические процессы изготовления инструментов из быстрорежущей стали. Типовые технологические процессы изготовления инструментов, оснащенных пластинами из твердого сплава, минералокерамики и сверхтвердых инструментальных материалов.	1
7.	7	Методы автоматизированного проектирования фасонных резцов. Методы автоматизированного проектирования инструментальных блоков для станков с ЧПУ.	1
Всего			**8**

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	4	Назначение геометрии режущей части типовых инструментов. *Режущий клин. Количество режущих зубьев для черновой, получистовой и чистовой обработки.* Проектирование фасонного резца. *Аналитический и графический метод профилирования фасонного резца.*	1
2.	5	Проектирование осевого инструмента. *Особенности силового расчета осевого инструмента. Назначение оптимальных размеров хвостовиков.*	1
3.	6	Проектирование зуборезного инструмента. *Зубодолбление, зубострогание, шевингование.*	1
4.	7	Расчет точности инструментального блока для станка с ЧПУ. *Типовые схемы расчета инструментальных блоков для станков с ЧПУ*	1
	Всего		**4**

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы лабораторной работы и ее содержание	Трудоемкость (час)
1.	1	Геометрические параметры режущей части инструмента. *Выполнить эскиз режущей части инструмента. Выполнить измерения углов режущей части и обозначить их на эскизе. Выявить рациональную область применения предложенного инструмента.*	1
2.	5	Выбор кинематических схем резания. *Выполнить эскиз детали из сборочной единицы. Выбрать кинематические схемы резания для изготовления детали.*	1
3.	7	Выбор современных токарных резцов и режимов резания для наружного точения. *Система обозначения токарных пластин по ISO 1832. Анализ начальных условий. Выбор режущей пластины. Выбор державки. Выбор режимов резания.*	2
	Всего		**4**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:* –

тестирование:

1. Критерии процесса резания
2. Технология изготовления инструментальной техники.

–**защиты лабораторных работ**:

ЛР №1. Геометрические параметры режущей части инструмента.

ЛР №2. Выбор кинематических схем резания.

ЛР №3. Выбор современных токарных резцов и режимов резания для наружного точения.

–**защиты практических работ**:

ПР №1. Назначение геометрии режущей части типовых инструментов.

ПР №2. Проектирование осевого инструмента.

ПР №3. Проектирование зуборезного инструмента.

ПР №4. Расчет точности инструментального блока для станка с ЧПУ.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – курсовая работа, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Технология конструкционных материалов. Физико-механические основы обработки металлов резанием и металлорежущие станки [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Е. Гордиенко, А. А. Абросимова, В. И. Новиков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — 978-5-9227-0703-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74354.html
2. Завистовский, С. Э. Металлорежущие станки [Электронный ресурс]: пособие / С. Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 440 с. — 978-985-503-490-3. — Режим

доступа: http://www.iprbookshop.ru/67653.html
3. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ [Электронный ресурс]: монография / В. И. Аверченков, А. В. Аверченков, М. В. Терехов, Е. Ю. Кукло. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 148 c. — 978-5-89838-541-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6989.html
4. В. И. Аверченков. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 c. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7003.html

б) дополнительная литература:

5. Основы резания древесины и дереворежущий инструмент [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Р. Садртдинов, Х. Г. Мусин, Ф. М. Филиппова, Ф. Ф. Шагеев; под ред. Л. Г. Шевчук. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 200 c. — 978-5-7882-1902-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62528.html
6. Смирнов В.А. Математическое моделирование в машиностроении в примерах и задачах: учебное пособие / В.А. Смирнов. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 364 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. 656 с., ил.
8. Канал пользователя rezaniematerialov. / В.А. Смирнов. – ВФ ИжГТУ, 2019. Режим доступа: http://www.youtube.com/rezaniematerialov
9. Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту: Учеб. пособие для техникумов по предмету «Основы учения о резании металлов и режущий инструмент». – 5-е изд., перераб., и доп. – М.: «Машиностроение», 1990. – 448с.: ил.

в) методические указания:

10. Смирнов В.А. Методические указания для проведения лабораторной работы «Геометрические параметры режущей части инструмента» по дисциплине «Процессы и операции формообразования». Воткинск. Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2014. - 19 с.
11. Смирнов В.А. Методические указания для проведения лабораторной работы «Выбор кинематических схем резания» по дисциплине «Процессы и операции формообразования». Воткинск. Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2009. - 16 с.
12. Смирнов В.А. Методические указания для проведения лабораторной работы «Выбор современных токарных резцов и режимов резания для наружного точения» по дисциплине «Процессы и операции формообразования». Воткинск. Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2017. - 17 с.
13. Репко А.В., Смирнов В.А. Методические указания по выполнению курсовой работы "Инструментальный блок для станка с ЧПУ" по дисциплине "Режущий инструмент". Воткинск. Воткинский филиал ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2018. - 30 с.
14. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf
15. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRBooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.
2. Национальная электронная библиотека – http://нэб.рф.
3. Мировая цифровая библиотека – http://www.wdl.org/ru/.

4. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Excel 2016.

7. КОМПАС-3D v18.1 с модулем АРМ FEM.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется лаборатория «Режущие инструменты и процессы формообразования» 105 Воткинского филиала. Оборудование: универсальные угломеры, индикаторная стойка с индикатором, штангенциркуль, микрометр, типовые режущие инструменты (резцы, сверла, зенкеры, развертки, фрезы, метчики и др.), инструментальная оснастка, крейтовая система LTR U-8-1, аналого-цифровые преобразователи LTR27 и LTR212, токарный станок 1И611П

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (адрес: 427430, г. Воткинск, ул. Шувалова, д. 1);

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Приложение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине
Резание металлов и режущий инструмент

направление: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль: Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	**Коды компетенции и индикаторов**	**Результат обучения** *(знания, умения и навыки)*	**Формы текущего и промежуточного контроля**
1	ПК-2.1. Знать: технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации;	Знать: физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование и другие методы обработки; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематику резания; требования к инструменту, классификационные признаки и общая классификация инструментов; принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров и требований к точности и качеству рабочих элементов режущего и вспомогательного инструмента; технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники; методы автоматизированного проектирования инструментов; инструментальные системы машиностроительных производств.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
2	ПК-2.2. Уметь: выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов,	Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования; рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы оборудования; выбирать рациональные параметры типовых и специальных режущих инструментов; выбирать вспомогательный инструмент; назначать основные геометрические параметры вспомогательного инструмента, требования к точности и качеству рабочих элементов.	Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.

	инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности;		
3	ПК-2.3. Владеть: анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности;	Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками выбора материалов и назначения их обработки; навыками измерения геометрических параметров различных режущих инструментов; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования	Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
	ПК-4.1. Знать: технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности;	Знать: физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование и другие методы обработки; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематику резания; требования к инструменту, классификационные признаки и общая классификация инструментов; принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров и требований к точности и качеству рабочих элементов режущего и вспомогательного инструмента; технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники; методы автоматизированного проектирования инструментов; инструментальные системы машиностроительных производств.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
	ПК-4.2. Уметь: устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности	Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования; рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы оборудования; выбирать рациональные параметры типовых и специальных режущих инструментов; выбирать вспомогательный инструмент; назначать основные геометрические параметры вспомогательного инструмента, требования к точности и качеству рабочих элементов.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.

	ПК-4.3. Владеть: навыками определения технологических свойств материала, конструктивных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности;	Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками выбора материалов и назначения их обработки; навыками измерения геометрических параметров различных режущих инструментов; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
	ПК-5.1. Знать: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности; .	Знать: физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование и другие методы обработки; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематику резания; требования к инструменту, классификационные признаки и общая классификация инструментов; принципы назначения основных конструктивных и геометрических параметров и требований к точности и качеству рабочих элементов режущего и вспомогательного инструмента; технологию изготовления инструментальной техники, принципы формирования технологических процессов изготовления инструментальной техники; методы автоматизированного проектирования инструментов; инструментальные системы машиностроительных производств.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
	ПК-5.2. Уметь: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;	Уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования; рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы оборудования; выбирать рациональные параметры типовых и специальных режущих инструментов; выбирать вспомогательный инструмент; назначать основные геометрические параметры вспомогательного инструмента, требования к точности и качеству рабочих элементов.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.
	ПК-5.3. Владеть: навыками контроля правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесения изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей	Владеть: навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками выбора материалов и назначения их обработки; навыками измерения геометрических параметров различных режущих инструментов; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.	Тестирование. Защита практической и лабораторной работы. Защита курсовой работы. Экзамен.

	машиностроения средней сложности; исследования технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности		

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: экзамен
Представление в ФОС: перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Прогрессивная роль инструментов
2. Причины искажения профиля фасонных резцов
3. Перечислить инструмент для изготовления протяжки
4. Определение, назначение и классификация режущих инструментов
5. Графический способ определения диаметра фасонного резца
6. Перечислить инструмент для изготовления спирального сверла
7. Требования к режущим инструментам
8. Аналитический способ определения диаметра фасонного резца
9. Перечислить инструмент для изготовления перового сверла
10. Инструментальные материалы (общие требования)
11. Спиральные сверла (классификация, конструкция, улучшение геометрических параметров)
12. Перечислить инструмент для изготовления шпоночной фрезы
13. Быстрорежущие стали
14. Конструкция сверел для глубокого сверления (пушечные, ружейные, эжекторные, шнековые, кольцевые)
15. Перечислить инструмент для изготовления пазовой фрезы
16. Легированные и углеродистые стали
17. Зенкеры
18. Перечислить инструмент для изготовления дисковой фрезы
19. Твердые сплавы
20. Развертки
21. Перечислить инструмент для изготовления насадного зенкера
22. Минералокерамика, сверхтвердые материалы
23. Фрезы. Классификация, конструктивное оформление
24. Перечислить инструмент для изготовления обдирочной фрезы
25. Рабочая часть режущих инструментов
26. Число, форма и геометрия зубьев фрез
27. Перечислить инструмент для изготовления метчика
28. Крепежная часть режущих инструментов
29. Конструктивные элементы дисковых фасонных фрез
30. Перечислить инструмент для изготовления круглой плашки
31. Расчет конического хвостовика
32. Расточные инструменты
33. Перечислить инструмент для изготовления шевера
34. Инструменты составной, сборной конструкции (классификация, виды)
35. Протяжки
36. Перечислить инструмент для изготовления фрезы с затылованным зубом
37. Многогранные пластины и методы их крепления
38. Абразивные и алмазные инструменты

39. Перечислить инструмент для изготовления шлицевой протяжки
40. Резцы (типы и назначение)
41. Крепление шлифовальных кругов. Безалмазная правка шлифовальных кругов и инструменты для нее.
42. Перечислить инструмент для изготовления шнекового сверла
43. Конструктивные особенности расточных, отрезных резцов
44. Алмазная правка шлифовальных кругов и инструменты для нее
45. Перечислить инструмент для изготовления зенкера
46. Твердосплавные резцы
47. Хонингование
48. Перечислить инструмент для изготовления метчика
49. Алмазные резцы, формы режущих кромок
50. Инструменты для изготовления резьбы (классификация)
51. Перечислить инструмент для изготовления центровочного сверла
52. Строгальные резцы. Расчет сечения державки
53. Метчики
54. Перечислить инструмент для изготовления пальцевой фрезы
55. Фасонные резцы. Классификация и их конструктивное оформление
56. Плашки
57. Перечислить инструмент для изготовления круглого фасонного резца
58. Методы крепления фасонных резцов
59. Инструменты для накатывания резьбы
60. Перечислить инструмент для изготовления напильника

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: тест
Представление в ФОС: набор тестов по разделам дисциплины
Варианты тестов:
Варианты тестов представлены в электронном учебном курсе по дисциплине.
Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ
Представление в ФОС: задания и/или вопросы к защите лабораторных работ
Варианты заданий:

Задание для лабораторной работы №1. Геометрические параметры режущей части инструмента.

- Выполнить эскиз режущей части инструмента.
- Выполнить измерения углов режущей части и обозначить их на эскизе.
- Выявить рациональную область применения предложенного инструмента

Задание для лабораторной работы №2. Выбор кинематических схем резания.

- Выполнить эскиз детали из сборочной единицы.
- Выбрать кинематические схемы резания для изготовления детали.

Задание для лабораторной работы №3. Выбор современных токарных резцов и режимов резания для наружного точения.

- Система обозначения токарных пластин по ISO 1832.
- Анализ начальных условий.
- Выбор режущей пластины.
- Выбор державки.
- Выбор режимов резания.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы
Представление в ФОС: набор вариантов заданий
Варианты заданий:
Задание для практической работы №1. Назначение геометрии режущей части типовых инструментов. Проектирование фасонного резца.

- Режущий клин, выбор его геометрических параметров.
- Количество режущих зубьев для черновой, получистовой и чистовой обработки. Расчет числа зубьев.
- Провести аналитический и графический метод профилирования заданного фасонного резца.

Задание для практической работы №2. Проектирование осевого инструмента.

- Особенности силового расчета осевого инструмента. Расчет сверла/зенкера/развертки.
- Назначение оптимальных размеров хвостовиков.

Задание для практической работы №3. Проектирование зуборезного инструмента.

- Решение задач по теме «зубодолбление».
- Решение задач по теме «зубострогание».
- Решение задач по теме «шевингование».

Задание для практической работы №4. Расчет точности инструментального блока для станка с ЧПУ.

- Типовые схемы расчета инструментальных блоков для станков с ЧПУ.
- Расчет инструментального блока для станка с ЧПУ

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: защита курсовых работ
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине
Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	Защита лабораторной работы №1. Геометрические параметры режущей части инструмента.	0	5
2	Тест по разделу «Критерии процесса резания»	0	5
3	Тест по разделу «Перспективы развития резания материалов. Пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки»	0	5
4	Защита практической работы №1 Назначение геометрии режущей части типовых инструментов. Проектирование фасонного резца.	0	5
5	Защита лабораторной работы №2. Выбор кинематических схем резания.	0	5
5	Защита практической работы №2 Проектирование осевого инструмента.	0	5
6	Защита практической работы №3 Проектирование зуборезного инструмента	0	5
7	Защита лабораторной работы №3. Выбор современных токарных резцов и режимов резания для наружного точения.	0	5
7	Защита практической работы №4 Расчет точности инструментального блока для станка с ЧПУ	0	5
7	Тест по разделу «Методы автоматизированного проектирования инструментов»	0	5
		0	50

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	Правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Курсовая работа	Расчетно – пояснительная записка и графическая часть выполнены правильно и в полном объеме

Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«отлично»	45…50
«хорошо»	35…44
«удовлетворительно»	25…34
«неудовлетворительно»	0…24

Билет к экзамену включает 3 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 20 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине