

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# **Проектирование инструмента**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность «Технология машиностроения»

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование инструмента» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), от 20 октября 2015 №1170.

Разработал: \_\_\_\_\_ Петровский В.С., профессор, д.т.н.  
подпись

Рецензент: \_\_\_\_\_ Садов В.А., доцент, к.т.н.  
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 22.04.2021 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



подпись

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол заседания кафедры № 6 от 11.04.2022 г.

Заведующий кафедрой

Петровский В.С., д.т.н., профессор



подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у обучающихся способности решать проектно-конструкторские задачи при проектировании, выборе и диагностике сложного режущего инструмента необходимого для технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

Задачи дисциплины

– сформировать у обучающихся способность:

участвовать в разработке, модернизации, выборе и диагностике сложного режущего инструмента с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники для реализации технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

- дать студентам знания в области инструментальной техники, навыки по рациональному выбору и проектированию металлорежущего инструмента.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: об общих принципах проектирования и выбора как типового, так и сложного металлорежущего инструмента. О геометрических параметрах режущей части инструмента.

уметь: определять основные параметры режущих инструментов для их диагностики, рассчитывать основные параметры типовых и сложных режущих инструментов. Обоснованно выбирать инструментальный материал, параметры инструмента. Решать задачи по оптимизации параметров режущих инструментов

владеть: навыками проектирования режущих инструментов.

Самостоятельно пользоваться специальной, нормативной литературой и стандартами.

освоить компетенции:

ПК-7 Способен участвовать в подготовке документов для проектирования, изготовления и приобретения инструментов и инструментальных приспособлений

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Б1. В.23 Проектирование инструмента» относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 6 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Соппротивление материалов Материаловедение Метрология, стандартизация и метрология Процессы и операции формообразования, режущий инструмент.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: Металлорежущие станки. Основы технологии машиностроения. Технология машиностроения. Оборудование машиностроительных производств.

## **4. Объем дисциплины (модуля)**

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5	5
Общая трудоемкость в часах	180	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:		
Лекции	18	6
Практические занятия	-	6
Лабораторные занятия	36	6
Самостоятельная работа в часах	54	117
Форма промежуточной аттестации	36	9

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Заочная
Лекции	18	6
Практические занятия	-	6
Лабораторные занятий	36	6
Консультации	2,9	2,3
Зачет/зачеты	-	-
Экзамен/экзамены	0,35	0,35
Курсовые работы	-	-
Курсовые проекты	4	4
Всего	61,25	24,65

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

Для очной формы обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие вопросы проектирования режущих инструментов	0,61/22	8		6	8
2	Проектирование фасонного инструмента	0,33/12	4		4	4
3	Проектирование протяжек	0,71/26	8		6	12
4	Проектирование резьбонарезного инструмента	0,61/22	6		10	6
5	Проектирование зубообрабатывающего инструмента	0,37/13	6		4	3

6	Инструменты и оснастка автоматизированного производства	0,37/13	4		6	3
	Форма промежуточной аттестации	1/36				
	Итого:	4/144	36		36	36

Для заочной формы обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общие вопросы проектирования режущих инструментов	0,61/22	1	-	1	20
2	Инструментальные материалы	0,61/22	1	-	1	20
3	Резцы	0,8/29	1	-	2	26
4	Инструменты для обработки отверстий	0,8/28	1	-	2	25
5	Фрезы	0,47/17	1	-	1	15
6	Инструменты для образования сложных поверхностей	0,47/17	1	-	1	15
	Форма промежуточной аттестации	0,24/9				
	Итого:	4/144	6	-	8	121

## 5.2. Содержание:

№ п/п	Название раздела, темы	Содержание темы
<b>1</b>	Общие вопросы проектирования режущих инструментов	Задачи синтеза, анализа и оптимизации при проектировании Система обеспечения качества при проектировании и производстве РИ. Имитационное моделирование как метод повышения качества при проектировании Подтверждение соответствия проекта исходным данным проектирования (верификация проекта) с помощью имитационной модели.
<b>2</b>	Проектирование фасонного инструмента	Проектирование фасонного призматического резца. Проектирование круглого фасонного резца. Моделирование точности обработки фасонным резцом. Расчет точности обработки фасонными резцами.
<b>3</b>	Проектирование протяжек	Протяжки круглые принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах их назначение и расчет. Схемы резания, преимущества и недостатки групповой и одинарной схем резания. Методика расчета круглой протяжки. Особенности расчета шлицевой и шпоночной протяжки.

<b>4</b>	Проектирование резьбонарезного инструмента	Типы, конструкция и принцип работы резьбонарезного инструмента: резцы, метчики, круглые плашки, резьбонарезные головки, резьбовые фрезы, инструменты для накатывания резьбы Метчики, конструктивные элементы и их выбор. Определение толщины среза, длины и угла заборного конуса, величины затылования. Поле допуска метчика. Круглые плашки. Определение размеров режущей части, размеров стружечных отверстий, выбор оптимального сочетания параметров. Поле допуска плашки. Резьбонакатной инструмент.
<b>5</b>	Проектирование зубообрабатывающего инструмента	Типы зубообрабатывающего инструмента, работающие методом копирования и обката. Исходные контуры зубчатой и инструментальной рейки Основные положения теории зубчатого зацепления. Дисковые модульные фрезы, конструкция, геометрические параметры и профиль зуба Проектирование дисковых модульных фрез. Червячные фрезы для обработки зубчатых колес, профиль рейки, конструктивные и геометрические параметры. Червячные фрезы для обработки шлицевых валов, профиль рейки, конструктивные и геометрические параметры. Долбяки, конструктивные и геометрические параметры. Возможность правильного нарезания колеса долбяком. Положительное и отрицательное смещение.
<b>6</b>	Инструменты и оснастка автоматизированного производства	Оснастка автоматических линий и станков с ЧПУ Проектирование вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями. Вопросы, вызвавшие затруднения, должны быть уточнены в ходе работы совместно с преподавателем. По окончании работы необходимо оформить отчет, выполнить необходимые расчеты, сделать выводы. В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить индивидуальные расчетно-графические задания. При выполнении курсового проекта студенту дается возможность выбора решений, которые он должен грамотно обосновать.

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для очной формы обучения (36)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
-------	--------------------------	---------	------	---	----------------

1.	Общие вопросы проектирования режущих инструментов	Определение точности исполнительных размеров инструментов в MathCAD	8	Методические указания 7.3.1 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
2.	Проектирование фасонного инструмента	Расчет и конструирование фасонных резцов Подготовка 3-D модели резца	4	Методические указания 7.3.3 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
3	Проектирование протяжек	Расчет и конструирование протяжки Подготовка 3-D модели протяжки	12	Методические указания 7.3.3 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
4	Проектирование резьбонарезного инструмента	Расчет и конструирование метчика Подготовка 3-D модели	6	Методические указания 7.3.2 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
5	Проектирование зубообрабатывающего инструмента	Расчет и конструирование червячной фрезы Подготовка 3-D модели	3	Методические указания 7.3.2 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
6	Инструменты и оснастка автоматизированного производства	подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	3	Методические указания 7.3.2 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос

Для заочной формы обучения (121)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Общие вопросы проектирования режущих инструментов	Контрольная работа	20	Методические указания 7.3.1 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
2.	Проектирование фасонного инструмента	Контрольная работа Подготовка КП	20	Методические указания к 7.3.1, 7.3.3 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
3	Проектирование протяжек	Контрольная работа Подготовка КП	26	Методические указания 7.3.3 Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос

				Методические указания 7.3.2	
4	Проектирование резьбонарезного инструмента	Контрольная работа Подготовка КП	25	Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
5	Проектирование зубообрабатывающ его инструмента	Контрольная работа Подготовка КП	15	Литература 7.1, 7.2	Отчет, опрос
6	Инструменты и оснастка автоматизированно го производства	Контрольная работа подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных работ	15	Литература 7.1, 7.2 Методические указания 7.3.2	Отчет, опрос

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Проектирование фасонного резца

Моделирование точности обработки фасонным резцом

Проектирование круглой протяжки. Расчет параметров

Проектирование круглой протяжки. 3D моделирование, оформление чертежа, технические требования.

проектирование резьбообрабатывающего инструмента, метчик.

Проектирование дисковых модульных фрез

проектирование червячной фрезы для обработки зубчатых колес

Проектирование вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ

### 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич-
7.1.1	Гречишников В.А., и др Маслов А.Р.	Режущие инструменты	ТНТ,2010	учеб. пособие для вузов	10
7.1.2	Кожевников Д.В. и др., Гречишников В.А.	Режущий инструмент	Машиностроение, 2007	учебник для вузов	10

7.1.3	Коротков Игорь Аркадьевич, Схиртладзе А. Г.	Фрезерный инструмент	ТНТ, 2006	учеб. пособие для вузов	5
7.1.4	Гречишников В. А., Схиртладзе А. Г.	Формообразующие инструменты машиностроительных производств. Инструменты	ТНТ, 2009	учебник для вузов	5
07.01.05	Рыжкин Анатолий Андреевич	<b>Резание металлов и режущие инструменты:</b>	М.: ИНФРА-М, 2011.	Учебное пособие (Электронный ресурс)	
<b>7.2 Дополнительная литература</b>					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич-
7.2.1	Гречишников В.А., Маслов А.Р.	Инструментальное обеспечение автоматизированного	Высш. шк., 2001	Учебник для вузов	20
7.2.2	Кирсанов С.В., Гречишников В.А.	Инструменты для обработки точных отверстий	Машиностроение, 2005		1
7.2.3	Безъязычный В.Ф., Моисеев	Справочник токаря-универсала	Машиностроение, 2007	Справочник	5
7.2.4	Сахаров Г.Н., Арбузов О.Б.	Металлорежущие инструменты	Машиностроение, 1989	Учебник для вузов	106
7.2.5	Ординарцев И.А., Филиппов Г.В.	Справочник инструментальщика	Машиностроение, 1987	Справочник	109
<b>7.3 Методические разработки</b>					
	Автор(ы)	Наименование	Издательство, год	Назначение	Колич-во
7.3.1	Петровский В.С.	Сборник заданий для курсового проекта по режущему инструменту	КГТУ, 2015	Методические указания	30
7.3.2	Петровский В.С.	Режущий инструмент. Лабораторный практикум	Кострома, КГТУ, 2015	Методическое пособие	30
7.3.3	Петровский В.С.	Проектирование резцов	Кострома, КГУ, 2016	Методические указания	10

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium» <http://www.znanium.com>
4. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
5. Коллекция трудов КГУ <http://www.kstu.edu.ru/univer/docs.php>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>9.1 Специализированные лаборатории и классы</b>			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения (аудитории, лаборатории, класса, мастерской)	Площадь, м2	Количество посадочных мест
1	А 304 Специализированная измерительная лаборатория	49,2	12
2	А-309-310 Класс вычислительной техники	29,7;19,7	12
<b>9.2 Основное учебное оборудование</b>			
№ п/п	Наименование	Год изготовления	№ помещен
1	Инструментальный микроскоп с цифровым отсчетом ИМЦ	1989	А-304
2	Универсальный инструментальный микроскоп УИМ	1977	А-304
3	Малый инструментальный микроскоп ММИ-2	1990	А-304
4	Прибор для размерной настройки режущего инструмента вне станка	1997	А-304
5	Делительная оптическая головка	1995	А-304
6	Вертикальный длинномер ИВЗ-21	1992	А-304
7	Большой проектор	1967	А-304
8	Цифровой измерительный прибор "Микрон-02"	1988	А-110

<b>7.3 Программное обеспечение</b>		
Наименование	№ помещения	Примечание
MathCAD	А-309	Лицензионный
Pro Engineer, Creo Parametric	А-309	Лицензионный