

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Ключков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.12.2025 15:58:01

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**УНИКАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КЛЮЧ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2532b7400d1 «НОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. заведующего кафедрой  
станков и инструментов

Чуйков С.С.

«\_\_\_\_\_» 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Проектирование протяжного и зуборезного  
инструментов

направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение  
металлообрабатывающего оборудования и инструментальных  
систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры станков и инструментов

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
станков и инструментов \_\_\_\_\_ С.С. Чуйков

**Рабочую программу разработал:**

В.А. Зырянов, доцент кафедры станков и инструментов \_\_\_\_\_

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

Целью изучения данной дисциплины является формирование компетенций студентов, необходимых для проектирования и разработки высокопроизводительных и надежных протяжных и зуборезных инструментов, используемых в современных производственных процессах машиностроительной отрасли.

Задачи дисциплины:

- изучение конструкции и принципов работы различных типов протяжных и зуборезных инструментов;
- освоение методов расчета основных геометрических и конструктивных параметров инструмента;
- приобретение практических навыков выбора материалов и технологий изготовления режущего инструмента;
- ознакомление с современными тенденциями и перспективами развития инструментальной техники.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знание** основных видов конструкций протяжных и зуборезных инструментов, методы их проектирования и расчетов, материалы и технологии изготовления инструмента, требования стандартов и норм безопасности эксплуатации инструмента.

**Умение** разрабатывать конструкцию протяжного и зуборезного инструмента, проводить расчет основных геометрических и технологических параметров, выбирать оптимальные технологические процессы изготовления инструмента.

**Владение** методами анализа эксплуатационной надежности и долговечности инструмента, принципами оптимизации проектируемых решений, навыками компьютерного моделирования и инженерного анализа.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Конструирование элементов гибких производственных систем; Управление станочными комплексами гибких производственных модулей; Управление техническими системами гибких производственных моделей; Работоспособность режущих инструментов.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен проектировать цельный и сборный режущий инструмент	ПКС-2.1 Разрабатывает режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением	Знать: 31 виды и способы проектирование металлорежущего инструмента. Уметь: У1 анализировать и выбирать их различных способов проектирование инструмента наиболее эффективный. Владеть: В1 способностью расчета и проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования.
	ПКС-2.2 Разрабатывает и применяет режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением	Знать: 31 способы расчета и проектирования цельного и сборного металлорежущего инструмента. Уметь: У1 использовать навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента. Владеть: В1 способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента.

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	30	0	16	26	36	экзамен

### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о режущем инструменте	2	-	-	4	6	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Тест
2	2	Классификация и назначение протяжных инструментов	4	-	4	2	10	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Тест
3	3	Геометрия и конструкция протяжки	6	-	4	2	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Лабораторная работа №1
4	4	Расчет элементов протяжного инструмента	6	-	4	2	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Лабораторная работа №2
5	5	Зуборезные инструменты и особенности их выбора	6	-	4	2	12	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Лабораторная работа №3

6	6	Материалы и покрытия	4	-	-	2	6	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Лабораторная работа №4
7	7	Современные тенденции и перспективы	2	-	-	2	4	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Тест
8		Курсовая работа/проект	-	-	-	10	10	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Защита курсовой работы
9		Экзамен	-	-	-	-	36	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Перечень вопросов к экзамену по билетам
Итого:			30	-	16	26	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Общие сведения о режущем инструменте*». Ознакомление с основными видами протяжных и зуборезных инструментов;

Раздел 2. «*Классификация и назначение протяжных инструментов*». Анализ технических требований к инструментам различного назначения;

Раздел 3. «*Геометрия и конструкция протяжки*». Разработка современных методов проектирования инструментов и оснастки;

Раздел 4. «*Расчет элементов протяжного инструмента*». Изучение методов расчёта и конструирования режущего инструмента; Выбор оптимальных конструкций режущих инструментов применительно к условиям эксплуатации; Оценка долговечности и надежности разработанных инструментов;

Раздел 5. «*Зуборезные инструменты и особенности их выбора*». Методы расчета режимов резания и износостойкости инструментов; Моделирование геометрических форм и траекторий движения инструмента в CAD системах;

Раздел 6. «*Материалы и покрытия*». Освоение правил выбора материалов и покрытий для повышения эксплуатационных характеристик инструментов; Подбор инструментальных сталей и твёрдых сплавов;

Раздел 7. «*Современные тенденции и перспективы*». Развитие практических навыков моделирования и оценки качества проектируемых изделий; Применение современных CAD/CAM системы для автоматизации процесса проектирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Ознакомление с основными видами протяжных и зуборезных инструментов
2	2	4	-	-	Анализ технических требований к инструментам различного назначения
3	3	6	-	-	Разработка современных методов проектирования инструментов и оснастки
4	4	6	-	-	Выбор оптимальных конструкций режущих инструментов применительно к условиям эксплуатации
5	5	6	-	-	Методы расчета режимов резания и износостойкости инструментов
6	6	4	-	-	Подбор инструментальных сталей и твёрдых сплавов
7	7	2	-	-	Применение современных CAD/CAM системы для автоматизации процесса проектирования
Итого:		30	-	-	-

### Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	-	-	-	-
2	2	-	-	-	-
3	3	4	-	-	Определение оптимальных режимов резания при проектировании протяжки отверстий
4	4	4	-	-	Расчет конструктивных элементов многолезвийного режущего инструмента — протяжки
5	5	4	-	-	Геометрический расчет конструкции зуборезного долбяка
6	6	4	-	-	Определение скорости подачи и частоты вращения шпинделя при обработке зубчатого колеса m = «х» червячной фрезой
7	7	-	-	-	-
Итого:		16	-	-	-

**Практические работы учебным планом не предусмотрены**

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-9	8	-	-	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-9	8	-	-	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	
3	1-9	10	-	-	Подготовка к защите лабораторных работ	Устная защита, подготовка отчета по лабораторным работам
Итого:		26	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Проектные методы обучения и информационные технологии.

## **6. Тематика курсовых работ**

Курсовая работа по теме «Проектирование инструментов».

## **7. Контрольные работы**

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.  
Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной,очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Работа на лекциях	0-5
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-5
3	Тестирование по теме 1 - 2	0-20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
4	Работа на лекциях	0-5
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-5
6	Тестирование по теме 3 - 4	0-20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
7	Работа на лекциях	0-5
8	Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4	0-10
9	Тестирование по темам 5 - 7	0-25
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Educon, Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/> Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Свободно-распространяемое ПО.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля**

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Компьютеры в комплекте	Интерактивная доска
2		Проектор
3		Колонки
4		Экран

## **10. Методические указания по организации СРС**

### **11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.**

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным работам. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных работ и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и конспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя.

Подготовка к лабораторной работе требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является изучение материала по конспекту лекции.

В начале текста лабораторной работы присутствует вступительная часть, в которой формулируются задачи работы и обозначаются способы их решения. Отчет оформляется в машинописном виде согласно принятым нормам (формат, шрифт и т.п.). Он должен содержать: необходимые схемы и уравнения с пояснениями величин; достаточное количество рисунков и диаграмм, отражающих результат работы. Важной составляющей отчета являются выводы, по существу которых преподаватель может оценить глубину освоения соответствующей темы дисциплины.

Контроль самостоятельной подготовки учащегося к теме лабораторной работы осуществляется в процессе её защиты преподавателю. Форма контроля – устные вопросы по содержанию работы и процессу решения поставленных задач.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют применить полученные теоретические знания на практике, дать окончательную оценку усвоения учащимся раздела дисциплины. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающийся развивает умения и навыки самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников, совершенствует свои научно-исследовательские компетенции.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о необходимых коррективах педагогического процесса). Тесты используются для осуществления контрольных функций.

## **Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: «Проектирование протяжного и зуборезного инструментов»

Код, направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2 Способен проектировать цельный и сборный режущий инструмент	ПКС-2.1 Разрабатывает режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением	Знать: 31 виды и способы проектирование металлорежущего инструмента.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 анализировать и выбирать их различных способов проектирование инструмента наиболее эффективный.	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический материал	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 способностью расчета и	не владеет способностью расчета	владеет способностью расчета и	владеет способностью расчета и	владеет способностью расчета и

		проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования.	и проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования	проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	проектирования различных видов металлорежущего инструмента для современного оборудования, основываясь на теоретических аспектах
ПКС-2.2 Разрабатывает и применяет режущий инструмент для универсальных станков и станков с числовым программным управлением		Знать: 31 способы расчета и проектирования цельного и сборного металлорежущего инструмента.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 использовать навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента.	не умеет и не использует навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента	умеет и использует навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет и использует навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет и использует навыки прототипирования и аддитивных технологий, при разработке новых видов металлорежущего инструмента, основываясь на теоретических аспектах

		<p><b>Владеть:</b> В1 способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента.</p>	<p>не владеет способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента</p>	<p>владеет способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>владеет способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>владеет способностью применения технологии быстрого прототипирования, аддитивных технологий с целью облегчения всех этапов расчета и проектирования металлорежущего инструмента, основываясь на теоретических аспектах</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «Проектирование протяжного и зуборезного инструментов»

Код, направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инstrumentальных систем

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Грановский Г.И. Протягивание отверстий и пазов : учебник / Грановский Г.И., Блинов А.Н.; под ред. Грановского Г.И. — Москва : Машиностроение, 1984. — 320 с.	ЭР*	30	100	+
2	Романов Ю.А. Зубообрабатывающие инструменты : учебное пособие / Романов Ю.А., Сергеев Л.П. — Москва : Издательство МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2012. — 280 с.	ЭР*	30	100	+
3	Останин О.В. Проектирование режущих инструментов : справочник / Останин О.В., Бабкин И.С. — Ленинград : Машгиз, 1962. — 432 с.	ЭР*	30	100	+
4	Ансеров М.А. Режущие инструменты с пластинками твёрдого сплава / Ансеров М.А. — Ленинград : Машиностроение, 1966. — 368 с.	ЭР*	30	100	+
5	Шнейдерович Р.М. Резание металлов и режущие инструменты : учебник / Шнейдерович Р.М. — Москва : Высшая школа, 1979. — 432 с.	ЭР*	30	100	+
6	Кузнецов К.Д. Инструментальное производство : Учебное пособие / Кузнецов К.Д. — Москва : ИНФРА-М, 2013. — 320 с.	ЭР*	30	100	+
7	Червяков П.Г. Металлорежущие инструменты : Справочное руководство / Червяков П.Г., Андриенко Е.Ф. — Москва : Машиностроение, 1979. — 368 с.	ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.

