Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:30:37
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Металлорежущие станки и

средства технологического оснащения

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Новоуральск, 2021

Курс	3	4
Семестр	6	7
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	6	
	3	3
Трудоёмкость дисциплины, час	216	
	108	108
Аудиторные занятия, час.	50	
	32	18
Из них:		
лекции	16	18
практические занятия	16	36
курсовая работа	-	18
Самостоятельная работа	67	
	31	36
Форма итогового контроля	Экзамен	Зачёт, КР
Контроль (подготовка к экзамену)	45	-

Составитель: доцент кафедры ТМ, к.т.н, Девятовский Николай Алексеевич.

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины 4

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы 4

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

4. Структура и содержание учебной дисциплины 9

5. Информационно-образовательные технологии 13

6. Средства для контроля и оценки 13

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины 16

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины 21

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

– Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №18/09 от 10.12.2018 г.);

– компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения»;

– рабочим учебным планом (РУП) по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения».

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» является формирование необходимых знаний, умений и навыков в сфере металлообработки, позволяющих грамотно эксплуатировать станочное оборудование и средства технологического оснащения и разрабатывать конструкцию станочных и контрольно-измерительных приспособлений для различных условий производства.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» относится к вариативной части профессионального модуля.

Освоение дисциплины требует также наличия знаний, умений и навыков по дисциплинам «Оборудование машиностроительных производств», «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Материаловедение».

Основные изучаемые вопросы дисциплины:

- взаимосвязь кинематических движений в металлорежущих станках;
- наладка и эксплуатация металлорежущих станков;
- универсальные станочные приспособления и правила их выбора и применения;
- методика проектирования технологической оснастки.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых умений, необходимых знаний, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели

Компетенции	Требования профессиональных стандартов 24.037, 40.013, 40.031, 40.052	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		**Знать:** З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем **Уметь** У1(УК) – Применять принципы

		системного подхода при выполнении проекта
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного выполнения проекта
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		**Уметь:** У3(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта
УКЦ-1. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач		**Уметь:** У4(УК) – Определять нужные источники информации, находить в них требуемые данные, анализировать их и использовать в ходе работы над проектом
ОПК-9. Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умение осваивать вводимое оборудование.	**Трудовые действия.** – Проверка работоспособности и исправности механического оборудования, приспособлений и инструментов; – Проверка работоспособности и исправности технологической оснастки, инструмента для ремонта; – Поддержание работоспособности технологического оборудования, приспособлений и	**Знать:** З2 – классификацию, технические характеристики и конструктивные особенности основных типов металлорежущих станков, в том

ПК-1. Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности. ПК-4. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров. ПК-10. Способен выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных	инструментов для технического обслуживания; – Выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности; – Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности; – Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности; – Выбор схем установки заготовок простых деталей типа тел вращения; – Выбор схем установки заготовок простых корпусных деталей; – Выбор приспособления для установки заготовок простых деталей типа тел вращения; – Выбор приспособления для установки заготовок простых корпусных деталей; – Расчет силы закрепления заготовки; – Расчет точности простого станочного приспособления; – Расчет точности универсально-сборного приспособления; – Разработка компоновки простого станочного приспособления; – Разработка компоновки простого контрольно-измерительного приспособления; – Разработка компоновки универсально-сборного приспособления – Выбор направляющих элементов универсально-сборного приспособления; – Выбор установочных элементов универсально-сборного приспособления; – Выбор вспомогательных элементов универсально-сборного приспособления; – Выбор базового элемента универсально-сборного приспособления; – Выбор зажимных устройств универсально-сборного приспособления; **Умения:** – Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности; – Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности; – Определять технологические возможности стандартных приспособлений, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности;	числе с программным управлением З3 – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств технологического оснащения; З4 – типовые схемы базирования заготовок З5 – средства технологического оснащения для станков ЧПУ З6 – методику проектирования станочных и контрольных приспособлений **Уметь:** У5 – выбирать базы для обеспечения требуемого положения заготовки на основании анализа возможных схем установки и определять погрешность базирования У6 – производить настройку УСП для базирования различных типов деталей У7 – разрабатывать конструкции станочных и контрольно-измерительных приспособлений и

производств.	– Определять технологические возможности технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности; – Анализировать схемы установки заготовок простых деталей типа тел вращения; – Анализировать схемы установки заготовок простых корпусных деталей; – Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки заготовок простых деталей типа тел вращения; – Анализировать технологические возможности приспособлений, применяемых на станках с ЧПУ, для установки простых корпусных деталей; **Знания:** – Техническая документация на оборудование; – Технологические возможности основного технологического оборудования; – Правила эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности; – Правила эксплуатации технологической оснастки, используемой при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности; – Типовые схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности; – Основные технологические возможности токарных станков с ЧПУ для изготовления деталей типа тела вращения; – Основные технологические возможности станков с ЧПУ фрезерно-расточной группы для изготовления простых корпусных деталей; – Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ; – Современные приспособления, применяемые для установки заготовок простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы; – Размерные параметры столов и шпинделей станков; – Методика проектирования приспособлений для установки заготовок; – Методика проектирования универсально-сборных приспособлений для установки заготовок – Методика проектирования простых контрольно-измерительных приспособлений;	их элементов для заданных условий технологических операций и выполнять необходимые расчеты У8 – выбирать стандартные элементы приспособлений, в том числе силовые механизмы; У9 – проводить комплексный технико-экономический анализ для обоснования принятия решений при проектировании технологической оснастки; У10 - Производить сравнительный анализ и выбор наиболее производительного оборудования с учетом его технологических возможностей **Владеть:** В1 – навыками проверки работоспособности и исправности механического оборудования, В2 – навыками оценки уровня работоспособности и исправности технологической оснастки и используемого инструментария, В5 – навыками выбора станочных

	– Методика построения схем контроля; – Методика построения расчетных силовых схем; – Методика точностного расчета станочных приспособлений; – Методики прочностных и жесткостных расчетов; – Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений; – Правила выбора установочных элементов универсально-сборных станочных приспособлений; – Правила выбора зажимных устройств универсально-сборных станочных приспособлений; – Правила выбора установочных элементов контрольно-измерительных приспособлений; – Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений; – Правила выбора зажимных устройств контрольно-измерительных приспособлений; – Структура требований к простому станочному приспособлению; – Структура требований к контрольно-измерительному приспособлению; – Системы универсально-сборных приспособлений; – Комплектность систем универсально-сборных приспособлений; – Типы и характеристики стандартных установочных элементов; – Виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений; – Типы и характеристики стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений;	приспособлений для реализации технологических процессов, В6 – навыками настройки металлорежущих станков на изготовление конкретных деталей, В7 – навыками настройки различных делительных устройств для реализации конкретной задачи. В8 – навыками проектирования технологической оснастки для единичного и серийного производства

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах						Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Л	П	ЛР	КР	СРС	Кон-троль		
Курс 3, семестр 6									
1.	Классификация станков. Технико-экономические показатели станков. Технологические основы кинематики станков	2	-			3	4	З1,З2	КТ
2.	Кинематические цепи их виды и настройка.	2	-	4		4	5	З2,В2	ОПр,КТ
3.	Станки токарной группы. Приспособления для токарных станков.	2	-	4		4	6	*32,35,В1*	ОПр,КТ,Р
4.	Сверлильные и расточные станки. Приспособления для сверлильных и расточных станков	2	-			4	6	З2,В1,З3 ,З4,У5-У10	КТ
5.	Фрезерные станки. Приспособления для фрезерных станков.	2	-	4		4	6	З2,В1,В7 У9,У10	КТ,ОПр,
6.	Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес. Зубодолбежные станки. Зубофрезерные станки.	2	-	4		4	6	В1,З2,В6	ОПр,Р
7.	Шлифовальные станки.	2	-			4	6	В1,З.2,у 5,У9	КТ
8.	Строгальные и протяжные станки. Агрегатные станки.	2	-			4	6	В1,З2,У5 .У7.У9	КТ
9.	Итоговый контроль								Э
	Итого:	**16**		**16**	**-**	**31**	**45**		
Курс 4, семестр 7									
1.	Проектирование станочного приспособления	-	18		18	18	-	В8	КР
2.	Итоговый контроль								ЗаО
	Итого:	-	18		18	18	-		
	Всего:	**16**	**18**	**16**	**18**	**49**	**45**		

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоёмкость в часах						Знания, умения, навыки	Форма контроля
		Л	П	ЛР	КР	СРС	Кон-троль		
Примечание: Л – лекция, П – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа, СРС – самостоятельная работа, Э – экзамен, ОПр – отчёт о выполнении лабораторных работ, КТ – контрольный тест, Р-реферат, ЗаО – дифференцированный зачет									

4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
3курс 6 семестр			
Лекции			
1.	Классификация станков. Технико-экономические показатели станков. Технологические основы кинематики станков	Виды классификаций металлорежущих станков. Основные технико-экономические показатели: производительность, экономичность, металлоемкость. Основные кинематические элементы	2
2.	Кинематические цепи их виды и настройка.	Кинематические цепи внутренние и внешние. Элементарные кинематические звенья. Способы и механизмы регулирования скорости во внешних кинематических цепях. Особенности построения и узлы настройки во внутренних кинематических цепях Уравнения кинематического баланса. Основные ряды чисел скоростей. Структурные схемы и графики и методы их построения. Графо-аналитические методы расчета систем главного привода.	2
3.	Станки токарной группы. Приспособления для токарных станков.	Универсальные токарные станки. Конструкция токарного станка. Основные узлы и их назначение. Станок 16К20, назначение, возможности, технические характеристики. Кинематика системы главного привода. Основные движения. Кинематика токарно-затыловочных станков. Основные движения и их взаимосвязь. Токарно-револьверные автоматы и полуавтоматы, назначение, основные узлы, кинематические цепи. Специальные токарные станки.	2
4.	Сверлильные и расточные станки. Приспособления для сверлильных и расточных станков	Вертикально-сверлильные станки. Горизонтально-расточные станки. Назначение, технические характеристики, взаимосвязь движений. Станок 262Г. Основные кинематические цепи. Универсальные приспособления для этих станков	2
5	Фрезерные станки. Приспособления для фрезерных станков.	Классификация фрезерных станков. Типы фрезерных станков общего назначения, особенности компоновки, кинематика.	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
		Консольно-фрезерные станки, особенности конструкции, кинематические цепи, их расчет. Приспособления для фрезерных станков. Делительные устройства: универсальные делительные головки, поворотные столы. Универсальная лимбовая делительная головка, примеры ее применения при фрезеровании пазов и винтовых канавок.	
6	Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес. Зубодолбежные станки. Зубофрезерные станки.	Методы формообразования и способы нарезания зубчатых колес. Достоинства и недостатки Нарезание зубчатых колес на универсальных фрезерных станках. Зубодолбежные станки. Кинематические зависимости и структурная схема зубодолбежного станка. Станок 5140. Структурная схема зубофрезерного станка. Кинематические зависимости. Общий случай зубофрезерования, анализ расчетных перемещений при фрезеровании цилиндрических и червячных колес. Станок 5М320.	2
7	Шлифовальные станки.	Станки круглошлифовальные, плоскошлифовальные, бесцентровошлифовальные, специальные. Приспособления для шлифовальных станков.	2
8	Строгальные и протяжные станки. Агрегатные станки.	Основные узлы станков этих групп, используемые приспособления	2
		Итого:	**16**
Лабораторные работы			
1.	Кинематические цепи их виды и настройка.	Анализ кинематической структуры привода главного движения	2
2.	Станки токарной группы. Приспособления для токарных станков.	Наладка токарно-револьверного станка	2
3.	Фрезерные станки. Приспособления для фрезерных станков.	Настройка универсальной лимбовой делительной головки	4
4.	Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес. Зубодолбежные станки. Зубофрезерные станки.	Расчет настройки и наладка зубодолбежного станка	4
		Расчет настройки и наладка зубофрезерного станка	4
		Итого:	**16**
4 курс 7 семестр			
Практические занятия			
1.	Типовые схемы базирования	*Разработка теоретических схем базирования.* Базирование по плоскости и наружной или внутренней цилиндрическим поверхностям, по плоскости и двум внутренним или наружным	2

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
		цилиндрическим поверхностям, по плоскости и двум внутренним или наружным цилиндрическим поверхностям. Установочные элементы приспособлений	
2.	Универсально-сборные приспособления	Настройка УСП для базирования детали простой формы	2
3.	Проектирование станочного приспособления	Установочные элементы приспособлений. Погрешности установки и базирования. Погрешности закрепления и положения заготовки в приспособлении. Расчет погрешности базирования	2
		Расчет сил закрепления. Зажимные устройства приспособлений. Упругие характеристики зажимных устройств. Типовые схемы расчета сил закрепления при точении, растачивании, сверлении, фрезеровании.	4
		Расчет винтовых и эксцентриковых зажимных устройств	2
		Расчет силового привода приспособлений. Пневмогидравлический привод приспособлений, зажимные устройства с приводом от электродвигателя, магнитные и электромагнитные зажимные устройства.	2
		Исследование сил закрепления заготовки на электромагнитной плите	2
		Последовательность конструирования приспособлений. Обоснование выбора типа приспособления и экономической эффективности его применения. Расчет приспособления на точность. Расчет точности изготовления сверлильных кондукторов	2
		Итого:	**18**
		Всего:	

Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
3 курс 6 семестр			
1.	Все темы	– работа с конспектами и методическими материалами (в том числе использование Интернет-ресурсов) в течение периода изучения дисциплины;	31
2.	Кинематические цепи, их виды и настройка	– Расчет кинематических цепей токарно-винторезного станка;	

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
3.	Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес. Зубодолбежные станки. Зубофрезерные станки.	– Расчет наладки зубофрезерного станка (подготовка к лабораторной работе)	
4.	Фрезерные станки. Приспособления для фрезерных станков.	– Расчет наладки делительной головки	
5.	Станки токарной группы. Приспособления для токарных станков.	– Подготовка презентации «Универсальные приспособления, их применение на металлорежущих станках различных типов (по выбору)»	
6.	Сверлильные и расточные станки. Приспособления для сверлильных и расточных станков.		
7.	Фрезерные станки. Приспособления для фрезерных станков.		
4 курс 7 семестр			
1.	Проектирование станочного приспособления	–	52
		Итого:	**70**

5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в формате лекций и практических занятий. Лекции проводятся с использованием учебных презентаций.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи. В результате у студента формируются практические навыки, связанные с разработкой управляющих программ различного уровня сложности.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

6. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итогом первой части курса является экзамен. Допуском к экзамену является выполнение всех лабораторных и домашних работ. Студенты, не выполнившие лабораторные работы, не оформившие отчеты по лабораторным и домашним работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Во второй части курса предусматривается выполнение практических работ, а также курсовой работы. Тематика курсовой работы – «Проектирование станочного приспособления» - связана с курсовым проектом по технологии машиностроения.

Оценка выставляется по результатам выполнения практических работ и защиты курсовой работы.

Перечень вопросов к экзамену и зачету

Раздел «Металлорежущие станки»:

1. Классификация станков. Технико-экономические показатели станков.
2. Методы образования поверхностей на станках. Примеры.
3. Вид движений в станках. Соответствие числа рабочих органов станка числу составляющих рабочих движений.
4. Кинематические цепи, их виды и область применения.
5. Расчетные перемещения при настройке кинематических цепей. Уравнение кинематического баланса. Требование к точности настройки и кинематической жесткости внешних и внутренних цепей.
6. Способ и механизмы регулирования скорости. Механические вариаторы.
7. Ступенчатое регулирование скорости. Стандартизация частот вращения на основе геометрического ряда.
8. Графическое изображение передач с помощью структурных сеток и графиков частот вращений
9. Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений. Точные и приближённые настройки. Способы подбора зубчатых колес.
10. Простая и сложная кинематические цепи, их возможности, достоинства и недостатки. Примеры
11. Токарно-винторезные станки. Компоновка, область применения, типовые узлы, кинематика. Станок 16К20 (1К62, 1А616, 1М616).
12. Тяжёлые токарные станки. Назначение , область применения, особенности компоновки. Конструкция шпиндельного узла карусельных станков.
13. Токарно-револьверные станки.
14. Одношпиндельные токарные автоматы. Типы, назначение, кинематика. Станок 1Б140(1Б136).
15. Токарные одношпиндельные полуавтоматы. Станок 1А730 (1Н713).
16. Сверлильные и расточные станки. Станок 2625 (262Г).
17. Агрегатные станки. Типы силовых головок. Примеры кинематики силовых головок с электромеханическим приводом.
18 Фрезерные станки общего назначения. Особенности компоновки и конструкции.
19. Строгальные и протяжные станки. Назначение, область применения. Типовые узлы и механизмы
20. Шлифовальные станки общего назначения. Типы, компоновка, кинематика. Примеры
21. Методы формообразования и способы нарезания цилиндрических зубчатых колёс. Достоинства и недостатки.

22. Зубодолбёжные станки. Расчетные перемещения, кинематические зависимости. Структурная схема зубодолбёжного станка. Станок 5140 (5В 12, 514).

23. Зубофрезерные станки. Кинематика зубофрезерования. Структурная схема зубофрезерного станка.

24. Общий случай зубофрезерования цилиндрических зубчатых колёс. Анализ расчетных перемещений при зубофрезеровании. Станок 5М324А (5К324). 25 Нарезание червячных колёс. Расчетные перемещения при различных схемах нарезания. Достоинства и недостатки.

26. Методы финишной обработки зубчатых колёс. Зубошевинговальные станки.

27. Зубошлифовальные станки. Особенности станков, работающих методом копирования.

28. Схема зубошлифования по методу огибания, относительные движения, кинематические зависимости.

29. Варианты механизмов огибания в зубошлифовальных станках. Станок 5П84.

30. Нарезание конических зубчатых колёс. Составляющие рабочего движения и их взаимосвязь при зубострогании. Станок 5230 (526).

Раздел «Технологическая оснастка»:

1 Роль технологической оснастки в совершенствовании производства.
2 Роль приспособлений в машиностроении.
3 Классификация приспособлений.
4 Классификация элементов приспособлений.
5 Базирования и базы в машиностроении.
6 Правило шести точек.
7 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и наружной цилиндрической поверхности.
8 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и внутренней цилиндрической поверхности.
9 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и двум внутренним цилиндрическим поверхностям.
10 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и двум наружным цилиндрическим поверхностям.
11 Типовая схема базирования заготовки по центровым отверстиям.
12 Типовая схема базирования заготовки по плоскости и элементу симметрии.
13 Установочные элементы приспособлений.
14 Погрешность установки.
15 Погрешность базирования.
16 Погрешность закрепления.
17 Погрешность положения заготовки в приспособлении.
18 Назначение зажимных устройств.
19 Методика расчета сил закрепления (упругие характеристики зажимного устройства).
20 Типовые схемы расчета сил закрепления.
21 Расчет сил закрепления при точении и растачивании.
22 Расчет сил закрепления при сверлении.
23 Цанговые зажимы.
24 Разжимные оправки.
25 Мембранные патроны.
26 Эксцентриковые зажимные устройства.
27 Расчет эксцентриковых зажимных устройств.
28 Поршневые пневмодвигатели.
29 Диафрагменные пневмодвигатели.
30 Гидравлический привод приспособлений.

31 Пневмогидравлический привод приспособлений.
32 Зажимные устройства с приводом от электродвигателя.
33 Магнитные и электромагнитные зажимные устройства.
34 Корпусные и вспомогательные элементы приспособлений.
35 Направляющие элементы приспособлений.
36 Последовательность конструирования приспособления.
37 Обоснование выбора типа приспособления.
38 Экономическое обоснование эффективности применения приспособления.
39 Расчет приспособления на точность.
40 Особенности проектирования сборочных приспособлений.
41 Особенности проектирования контрольных приспособлений.
42 Особенности проектирования вспомогательного инструмента.
43 Оснастка для токарных станков.
44 Оснастка для сверлильных станков.
45 Оснастка для шлифовальных станков.
46 Оснастка для фрезерных станков.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1. Основная литература

№	Литература	Курс	Номера групп	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Кол-во книг/студента
1	**Синтез и анализ компоновок металлорежущих станков [Электронный ресурс]:** методические указания к курсовому проектированию по дисциплинам «Металлорежущие станки» и «Проектирование станочного оборудования»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 22 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».	4курс	КМ41з	Год	20 Всего:20		1
2	**Васильков Д.В.** Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование [Электронный ресурс]: учебник/ Васильков Д.В., Вейц В.Л., Схиртладзе А.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2011.— 759 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».	4курс	КМ41з	Год	20 Всего:20		1
						ИТОГО:	1

№	Литература	Курс	Номера групп	Семестр	Кол-во студентов	Кол-во книг	Кол-во книг/студента
1	**Горохов, В. А.** Проектирование и расчет приспособлений: учебник / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 304 с.	5курс;	ТМ50з	Год;	24 Всего:24	10 (+2)	(0,5)
2	**Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы.** Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».	5курс;	ТМ50з	Год;	24 Всего:24		1
						ИТОГО:	0,75

8.2 Литература дополнительная

Название, автор, издательство, год издания	Количество экземпляров	Место хранения
1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. Т. 1 / - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. - 729 с.	4	Абонемент
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 2 / - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1978. - 559 с.	13	Абонемент
3. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 3 / - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1980. - 559 с.	5	Абонемент
4. Конструкция и наладка токарных автоматов и полуавтоматов: учеб. пособие для СПТУ / Камышный Н.И., Стародубов В.С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 256 с.	2	Читальный зал
5. Коробки скоростей металлорежущих станков / Рабинович А.Н., Смилянский В.И., Милевский Э.Б.; Львов. ун-т. - Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1968.- 376 с.	22	Абонемент
6. Марочник сталей и сплавов / В. Г. Сорокин [и др.]; под ред. Сорокина В.Г. - М.: Машиностроение, 1989. - 640 с.	2	Читальный зал
7. Металлорежущие системы машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов / Земсков Г.Г., Таратынов О.В.; под ред.: Земскова Г.Г., Таратынова О.В. - М.: Высшая школа, 1988. - 463 с.	6	Абонемент

8. Металлорежущие станки: учеб. для машиностроит. вузов / Тепинкичиев В.К.; под ред. Тепинкичиева В.К. - М. : Просвещение, 1972. - 463 с.	1	Читальный зал
9. Металлорежущие станки: учеб. для вузов / Пуш В.Э.; под ред. Пуша В.Э. -М.: Машиностроение, 1986.-256 с.	16	Абонемент
10. Оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособия. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 168 с.	5	Абонемент
11. Проектирование и расчет металлорежущих станков на ЭВМ: [учеб. пособие] / Таратынов О.В. [и др.]; М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. индустр. ун-т ; под ред.: Таратынова О.В., Тарамыкина Ю.П. - М.: МГИУ, 2002. - 384 с.	2	Читальный зал
12. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: справочник : в 3 т. Т. 1: Проектирование станков / Аверьянов О.И. [и др.]; под ред. Проникова А.С. - М. : Машиностроение, 1994. - 444 с.	2	Читальный зал
13. Станочное оборудование машиностроительных производств: учеб. для вузов : в 2 ч. Ч. 1. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 416 с.	3	Абонемент
14. Станочное оборудование машиностроительных производств: учеб. для вузов : в 2 ч. Ч. 2. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 408 с.	3	Абонемент
15. Техническая механика : учеб. для техникумов / Аркуша А.И., Фролов М.И. - М.: Высшая школа, 1983. - 446 с.	3	Абонемент
16. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учеб. для машиностр. спец. вузов /. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю., Соломенцев Ю.М.; под ред. Соломенцева Ю.М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 407 с.	30	Абонемент
17. Фомин С.Ф. Устройство и наладка токарно-револьверных станков - 3-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1976. - 184 с.	7	Абонемент
18. Фомин С.Ф. Наладка одношпиндельных токарных автоматов: модели: 1Б112-1Б140, 1А112-1А136, 1112-1136 / - 3-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 1969. - 246 с.	5	Абонемент
19. Авраамова, Т.М. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1 / Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой [и др.]. — М. : Машиностроение, 2011. — 608 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «Лань».	-	Электронный ресурс

Название, автор, издательство, год издания	Количество экземпляров	Место хранения
1. Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений: учеб. пособие для техникумов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 239 с.	51	Абонемент
2. Горошкин А.К. Приспособление для металлорежущих станков: справочник - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1979. - 303 с.	7	Абонемент
3. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: учеб. для	5	Абонемент

вузов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 276 с.		
4. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник / Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.Н. - М.: Машиностроение, 1990. - 510 с.	22	Абонемент
5. Основы конструирования приспособлений: учеб. пособие для вузов / Терликова Т.Ф., Мельников А.С., Баталов В.И. - М.: Машиностроение, 1980. - 119 с.	45	Абонемент
6. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Андреев Г.Н.[и др.] ; под ред. Соломенцева Ю.М. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999. - 415 с.	6	Абонемент
7. Расчет и конструирование станочных приспособлений: учеб. пособие / Бобровский А.В.[и др.]. - М.: Славянская школа, 2002. - 190 с.	7	Абонемент
8. Станочные приспособления: справ.: в 2 т. Т. 1 / Астахов А.И.[и др.]; под ред. Вардашкина Б.Н., Шатилова А.А. - М.: Машиностроение, 1984. - 592 с.	5	Абонемент
9. Станочные приспособления: справ.: в 2 т. Т. 2 / В. Д. Бирюков [и др.]; под ред.: Вардашкина Б.Н., Данилевского В.В. - М.: Машиностроение, 1984.-654 с.	7	Абонемент
10. Станочные приспособления: учеб. пособие для вузов / Схиртладзе А.Г, Новиков В.Ю. - М.: Высшая школа, 2001. - 110 с.	7	Абонемент
11. Тарабарин О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2013. - 304 с.	5	Абонемент
12. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учеб. пособие для вузов / Косов Н.П., Исаев А.Н., Схиртладзе А.Г. - М.: Машиностроение, 2007. - 304 с.	5	Абонемент
13. Черпаков Б.И. Технологическая оснастка: учеб. для сред. проф. образования -М.: Академия, 2003.-288 с.	5	Абонемент

8.2.1 Пуш В.Э. Конструирование металлорежущих станков. - М.: Машиностроение, 1977. - 390 с.

8.2.2 Тарзиманов Г.А. Проектирование металлорежущих станков. - М.: Машиностроение, 1972. - 311 с.

8.2.3 Кучер А.М., Киватицкий М.М., Покровский А.А. Металлорежущие станки. (Альбом общих видов, кинематических схем и узлов). - М.-Л.: Машиностроение, 1965.

8.2.4 Детали и механизмы металлорежущих станков. Под общ. ред. Д.Н.Решентова. – М.: Машиностроения, 1972. т. 1, - 663 с., т. 2. – 520 с.

8.3 Наглядные пособия

8.3.1 Кучер А.М., Киватицкий М.М. Комплект плакатов к альбому «Металлорежущие станки».). - М.-Л.: Машиностроение, 1965. – 50 плакатов.

8.3.2 Польняков Ф.И. Кинематические схемы станков находящихся в лабораториях кафедры ТМ НГТИ. (Плакаты)

8.4 Методические пособия

8.4.1 Девятовский Н.А. Анализ кинематической структуры металлорежущего станка. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 7 с.

8.4.2 Девятовский Н.А. Настройка лимбовой делительной головки. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 15 с.

8.4.3 Девятовский Н.А.. Наладка токарно-револьверного автомата 1Б136. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 12 с.

8.4.4 Девятовский Н.А. Настройка токарно-револьверного станка 1Н325. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 18 с.

8.4.5 Девятовский Н.А. Настройка зубофрезерного станка 5310. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 27 с.

8.4.6 Девятовский Н.А. Настройка зубодолбежного станка 5В12. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 13 с.

8.4.7 Девятовский Н.А. Расширение технологических возможностей зубофрезерного станка. - Новоуральск: НГТИ, 2008. – 22 с.

8.4.8 Е.С. Кусова, Б.К. Шунаев, Н.Ш. Ардаширов Предварительный расчет коробок скоростей. Методические указания и задания к курсовому проектированию по дисциплине «Металлорежущие станки». УГТУ-УПИ, Екатеринбург, 1998.

8.4.9 Е.С. Кусова, Б.К. Шунаев, Г.М. Шалин Механизмы управления коробками скоростей. Свердловск, УПИ, 1987.

8.4.10 Системы смазки приводов главного движения металлорежущих станков. Составитель Е.С. Кусова, И.М. Храмов, Н.Ш. Ардаширов. Свердловск, УГТУ-УПИ, 1991.

8.4.11 Шпиндельные узлы металлорежущих станков. Составитель Е.С. Кусова, И.М. Храмов, Н.Ш. Ардаширов. Свердловск, УПИ, 1990.

8.4.12 Польняков Ф.И. Особенности конструктивных элементов коробок скоростей. - Новоуральск: Отд. №2 МИФИ, 1997. – 54 с.

9.4.1. Шишкин В.П., Закураев В. В. Основы проектирвоания станочных приспособлений. Теория и задачи: учеб. пособие/ Под ред. А. Е. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 288 с.

9.4.2. Шишкин В.П. Сборник задач по курсу "Проектирование технологической оснастки". Ч. 3. Расчет сил закрепления: Учебное пособие для студентов спец. 1201 "Технология машиностроения". – Новоуральск: НПИ МИФИ, 2000. – 41 с.

9.4.3. Шишкин В.П., Кронов Л.Г. Магнитные станочные приспособления. Исследование сил закрепления на электромагнитной плите: Методическое пособие по курсу "Проектирование технологической оснастки" и методические указания к лабораторной работе. – Новоуральск: НГТИ, 2001. – 16 с.

7.4. Информационное обеспечение

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «IPRbooks».
3. Станки с ЧПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rscstanki.ru
4. ЭБС IQ lib на 192.168.0.4
5. http://mrd.ootekc.ru/lekcii-po-kursu-proektirovanie-sp/index.html Веб-сайт MRD (Machine retaining device) – Станочные приспособления. Лекции по курсу «Проектирование станочных приспособлений»
6. http://eksmast.ru/videokurs-sections Экспериментальная мастерская Виктора Леонтьева, видеокурс «Токарное мастерство»

.

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	– Комплект электронных презентаций; – Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук); – Учебные фильмы http://eksmast.ru/videokurs-sections Экспериментальная мастерская Виктора Леонтьева, видеокурс «Токарное мастерство»
Практические занятия	– Наглядные пособия: Приспособления для группы токарных станков. Приспособления для группы сверлильных станков. Приспособления для группы шлифовальных станков. Приспособления для групп фрезерных и строгальных станков. Установочные элементы приспособлений. Направляющие элементы приспособлений. Элементы пневматических приводов приспособлений. Приводы приспособлений от электродвигателя.
	– Лабораторная установка для определения сил закрепления заготовки на электромагнитной плите
Лабораторные работы	– Станочное оборудование (лаборатория металлорежущих станков 014А) 1. Токарно-револьверный станок 1Н325 (1 шт.) 2. Токарный автомат 1Б136 (1 шт.) 3. Токарно-винторезный станок 16К25 (1 шт.) 4. Токарно-винторезный станок 1616 (1 шт.) 5. Координатно-расточной станок 2430 (1 шт.) 6. Зубофрезерный станок 5310 (1 шт.) 7. Зубодолбежный станок 5В12 (1 шт.) 8. Горизонтально фрезерный станок 6Р81 (1 шт.) 9. Универсально-фрезерный станок 6А75В (1 шт.) 10. Плоскошлифовальный станок 3Г71М (1 шт.) 11. Поперечно-строгальный станок 7305 (1 шт.) 12. Вертикально-сверлильный станок 2Н125Л (1 шт.) 13. Заточной станок 3Б632 (1 шт.)

Также имеется:

1. Комплект патронов для станков токарной группы:

- трехкулачковый самоцентрирующий патрон (УБП)	- 3 шт.

- четырехкулачковый патрон (УБП)	- 1 шт.
- трехкулачковый самоцентрирующий клиновой патрон с приводом от электродвигателя (УНП)	- 2 шт.
- поводковые патроны, в том числе с плавающим центром (специальное приспособление)	- 3 шт.

2. Комплект приспособлений для сверлильных станков:

- многошпиндельная головка	- 1 шт.
- специальные сверлильные приспособления, в том числе скальчатый кондуктор	- 5 шт.
- комплект патронов, в том числе быстросменный	- 4 шт.

3. Приспособления для станков фрезерной группы:

- тисы машинные (УБП и УНП)	- 3 шт.
- цанговые патроны	- 2 к-та
- специальные приспособления	- 2 шт.
5. Частичный комплект системы УСП	- 1 к-т
6. Комплект установочных элементов	- 1 к-т
7. Комплект центров	- 1 к-т
8. Комплект видов цанг	- 1 к-т
9. Комплект видов кондукторных втулок	- 1 к-т
10. Схваты роботов	- 4 шт.
11. Пневматические двигатели (поршневой и пневмокамера)	- 2 шт.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)