

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

03 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Металлорежущие станки с числовым программным управлением и
установки сварки трением

(наименование)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144(4)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления)

Направленность: Технологии цифрового проектирования и производства
в машиностроении

(наименование образовательной программы)

Разработчик
Канд.техн.наук
доцент

Т.О. Сошина

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент

Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

Ведущий инженер-конструктор
ООО «ЛИМЗ»

А.С. Соколов



1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины — формирование комплекса знаний, умений и навыков в области технологической подготовки производства на основе разработки и оптимизации технологических процессов для обработки деталей на станке с ЧПУ.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей современных станков с ЧПУ и ключевых характеристики, классификации типового технологического оснащения, структуры построения технологических процессов на станках с ЧПУ, особенности разработки технологического процесса и способы эффективного проектирования технологических процессов на станках с ЧПУ;
- формирование умения проводить сравнительный анализ различных станков с ЧПУ и выбирать конфигурацию станка, основываясь на особенностях детали, предлагать технологические решения для разработанного технологического процесса, основываясь на инновационных разработках машиностроительной отрасли и проводить сравнительный анализ различных технологических процессов и выявлять преимущества и недостатки;
- формирование навыков проектирования технологического процесса для решения технологических задач при обработке деталей на станках с ЧПУ, навыками расчета оптимальных режимов механической обработки деталей на основе данных о материале заготовки, геометрии инструмента и методов обработки, навыками предоставления рекомендаций по оптимизации технологии изготовления деталей на станке с ЧПУ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- средства технологического оснащения выбранные на основе анализа процессов происходящих в зоне резания;
- технологические процессы разработанные для изготовления деталей на металлорежущих станках с ЧПУ;
- оборудование, инструмент, оснастка предназначенные для обеспечения эффективного проектирования технологических процессов при обработке деталей на станках с ЧПУ;
- оборудование и процесс сварки трением с перемешиванием (СТП), методы СТП.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-2	ИД-1 ПКО-2	Знать: - специфику обеспечения качества при проектировании технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ.	Знает: - современные системы и методы проектирования технологических процессов, основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы, функциональные возможности и принципы работы станков с ЧПУ, специфику проектирова-	Опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет

			ния технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ.	
	<i>ИД-2 ПКО-2</i>	Уметь: - анализировать качество прогрессивных технологических процессов изготовления сложных деталей, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции, оценивать качество изделий и процессов изготовления.	Умеет: - разрабатывать, применяя компьютерные средства автоматизации проектирования, прогрессивные технологические процессы изготовления сложных деталей, выбирать технологическую оснастку, определять рациональные режимы, обеспечивающие производство конкурентоспособной продукции, анализировать и отрабатывать изделия на технологичность.	Защита отчетов по практическим работам Контрольная работа Дифференцированный зачет
	<i>ИД-3 ПКО-2</i>	Владеть: - навыками выявления качества разработки маршрута обработки заготовок, составления схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации.	Владеет: - навыками разработки маршрута обработки заготовок, определения последовательности обработки поверхностей заготовки, составления операционных эскизов, схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации.	Защита отчетов по практическим работам Дифференцированный зачет
<i>ПКО-3</i>	<i>ИД-1 ПКО-3</i>	Знать: - принципы действия и технико-экономические характеристики станков с ЧПУ и установок СТ П, методы проектирования технологической оснастки и специального инструмента, методы моделирования элементов	Знает: - принципы действия и технико-экономические характеристики оборудования, машин, технологических линий, методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам, методы проектирования технологической оснастки и специального инструмента, методы моделирования и расчета систем и элементов оборудования	Опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет

		оборудования машиностроительных производств.	машиностроительных производств.	
	<i>ИД-2 ПКО-3</i>	Уметь: - определять рациональные режимы работы технологического оборудования с ЧПУ.	Умеет: - выбирать технические данные для обоснованного принятия решений, по проектированию машин и технологического оборудования, определять рациональные режимы работы технологического оборудования, применять в работе средства автоматизации проектирования, выполнять технические расчеты и расчеты экономической эффективности разрабатываемой технологической оснастки и специального инструмента.	Защита отчетов по практическим работам Контрольная работа
	<i>ИД-3 ПКО-3</i>	Владеть: - навыками унификации и типизации конструируемой технологической оснастки для обработки на станках с ЧПУ и установках СТП.	Владеет: - навыками разработки сложных технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального инструмента, проведения технических расчетов и расчетов экономической эффективности разрабатываемых конструкций, совершенствования, унификации и типизации конструируемой технологической оснастки и специального инструмента	Защита отчетов по практическим работам Дифференцированный зачет
<i>ОПК-4</i>	<i>ИД-1 ОПК-4</i>	Знать: - программные средства для моделирования технологических процессов на станках с ЧПУ.	Знает: - современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств, основные информационные технологии и программные средства, используемые для моделирования технологических процессов.	Опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет

	<i>ИД-2 ОПК-4</i>	Уметь: - использовать программные средства для моделирования технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ.	Умеет: - использовать программные средства для моделирования технологических процессов, разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств.	Защита отчетов по практическим работам Контрольная работа
	<i>ИД-3 ОПК-4</i>	Владеет: - навыками использования программных средств для моделирования технологических процессов изготовления деталей на станках с ЧПУ.	Владеет: - навыками использования современных цифровых программ проектирования технологических приспособлений и программных средств для моделирования технологических процессов.	Защита отчетов по практическим работам Дифференцированный зачет
<i>ОПК-9</i>	<i>ИД-1 ОПК-9</i>	Знать: - средства технологического оснащения необходимые для работы на станках с ЧПУ и установках СТП.	Знает: - основы построения современного технологического оборудования производств, средства технологического оснащения рабочих мест, структуру производственных цехов и систему размещения оборудования на производстве.	Опрос Контрольная работа Дифференцированный зачет
	<i>ИД-2 ОПК-9</i>	Уметь: - подбирать оборудование и инструмент для оснащения рабочих мест.	Умеет: - выполнять технические расчёты по размещению технологического оборудования на производственных площадях, определять необходимую структуру и количество оборудования и инструмента для оснащения рабочих мест.	Защита отчетов по практическим работам Контрольная работа
	<i>ИД-3 ОПК-9</i>	Владеть: - навыками выбора средств технологического оснащения для реализации процессов изготовления продукции на станках с ЧПУ.	Владеет: - навыками выбора средств технологического оснащения для реализации процессов изготовления продукции, разработки компоновок участков и цехов, опытом внедрения нового технологического оборудования.	Защита отчетов по практическим работам Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	+	+	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				
Раздел 1. Конструктивные и технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве	11	0	12	26
Тема 1. Конструктивные особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.	4		4	8
Тема 2. Технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с ЧПУ. Технологические особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.	4		4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 3. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве. Технологическая подготовка производства оснащенного ЧПУ. Вспомогательная станочная оснастка станков с ЧПУ. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ.	3		4	10
Раздел 2. Процессы в зоне обработки и их влияние на выбор оборудования при проектировании технологических процессов. Механические операции обработки на станках с ЧПУ.	9	0	16	20
Тема 4. Процессы в зоне резания и их влияние на выбор оборудования и технологического оснащения при проектировании технологических процессов . Процессы резания металлов: тепловыделение в процессе резания, силы резания, устойчивость технологической системы, стружкообразование, геометрия режущего инструмента, система охлаждения.	2			4
Тема 5. Механические операции обработки не осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции точения. Операции точения канавок.	4		8	8
Тема 6. Механические операции обработки осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции сверления. Операции фрезерования.	3		8	8
Раздел 3. Создание и разработка технологического процесса для станков с ЧПУ. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса	10	0	8	20
Тема 7. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Дополнение универсального технологического процесса с размещением операций и переходов на операции и переходы со станками с ЧПУ.	4		4	6
Тема 8. Разработка высокоэффективных технологических процессов с применением станков с ЧПУ. Основные принципы разработки и создания высокоэффективных технологических процессов.	4		4	6
Тема 9. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса. Экономическая целесообразность использования высокопроизводительного многоосевого прецизионного оборудования. Влияние технологических параметров и технологического процесса на экономические показатели определяющие итоговую стоимость продукции	2			8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	2	0	0	
Раздел 4. Технологии сварки трением с перемешиванием	2	0	0	6
Тема 10. Технология процесса СТП. Основные принципы СТП. Параметры технологических процессов. Входные и выходные данные.	1			3
Тема 11. Установка для СТП I-STIR PDS 5. Кинематика станка. Гидравлическая и электрическая схема оборудования. Система охлаждения. Техническое обслуживание.	1			3
ИТОГО по семестру	32	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Подбор металлорежущего оборудования и станочной оснастки.
2.	Подбор характеристик режущих пластин в зависимости от условий обработки.
3.	Подбор режущего инструмента и инструментальной оснастки для токарных операций на станке с ЧПУ. Схемы резания в зависимости от технологических условий.
4.	Подбор режущего инструмента и инструментальной оснастки для фрезерных операций на станке с ЧПУ. Схемы резания в зависимости от технологических условий.
5.	Разработка технологического процесса на базе универсального оборудования и использования 2,3 -х координатных станков с ЧПУ.
6.	Разработка технологического процесса с применением высокоэффективного обрабатывающего центра.
7.	Оценка применения различных вариантов технологических процессов.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования

компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов / В.Д. Ефремов ; под общ. ред. П.И. Ящерицына. - 4-е изд., перераб.и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2007. - 696 с.	15
2.	Металлорежущие станки и станочные системы: в 2 т. Т. 1. Станки общего назначения: учебник / под ред. Ю.М. Соломенцева, Ф.Ю. Свитковского. - Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. - 240 с.: ил.	47
2. Дополнительная литература		
1.	Металлорежущие станки и автоматы : учебник для машиностроительных вузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчкевич ; под ред. А.С. Проникова. - М. : Машиностроение, 1981. - 479 с. : ил.	12
2.	Металлорежущие системы машиностроительных производств : учеб. пособие для студ. техн. вузов / под ред. Г.Г. Земскова, О.В. Таратынова. - М. : Высшая школа, 1988. - 464 с. : ил.	5
3.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: справочник-учебник : в 3 т. Т. 1. Проектирование станков / А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов; под общ. ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1994. - 444 с.	1
4.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1995. - 371 с.	1
5.	.Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 2 / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 320 с.	1
6.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 3. Проектирование станочных систем / под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана : Изд-во МГТУ "Станкин", 2000. - 584 с.	6
7.	Косов Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов/Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. –М.: Машиностроение, 2007.	3
2.2. Периодические издания		
1.	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2.	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
3.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Спирин, В.А. Металлорежущие станки / В.А. Спирин, В.К. Зальцберг; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия курса лекций. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 241 с.	http://lib.pstu.ru/elib	Локальная сеть/свободный
Основная	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Аврамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с.	https://e.lanbook.com/book/3316	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с.	https://e.lanbook.com/book/3317	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с.	http://www.iprbookshop.ru/78837.html	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с.	https://e.lanbook.com	сеть Интернет/

	нальные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 113 с.	m/book/110625	авторизованный
Дополнительная	Логинов, Н. Ю. Металлорежущие станки : практикум / Н. Ю. Логинов, М. В. Гомельский. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/140184	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Левашкин, Д. Г. Руководство оператора системы ЧПУ «ИНТЕГРАЛ» : учебно-методическое пособие / Д. Г. Левашкин, В. И. Малышев, С. А. Селиванов. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 51 с.	https://e.lanbook.com/book/140076	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/106437	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Тыткин Ю.М. Специальные методы сварки: учебное пособие/Ю.М.Тыткин, Д.Н. Трушников, В.Я. Беленький – Пермь,: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та,2012 – 86 с.	https://elibrary.pstu.ru/docview/597	Локальная сеть/авторизованный
Дополнительная	Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с.	https://e.lanbook.com/book/744	сеть Интернет/авторизованный
Периодические издания	Журнал СТИН Москва : СТИН, 1930 - .	http://stinjournal.ru/	Локальная сеть/авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	Локальная сеть/авторизованный
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2019 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/	Локальная сеть/авторизованный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 7 – лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016
Офисные приложения	MSOffice Professional Plus 2007, лицензия – 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас 3Dv17 с библиотеками Машиностроительная и Электрик, учебная лицензия Иж-17-00100
	Stepper- 15 рабочих мест с регистрационными номерами T273R004C8B184F-76456-641-6185357-23540; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; TOKPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции	доска аудиторная для написания мелом	1
	рабочее место преподавателя	1
	проектор	1
	настенный экран	1
	персональный компьютер	1
	колонки активные	1
Практические занятия	Учебная лаборатория механических дисциплин:	
	Станок токарно-винторезный с ЧПУ 16Б16Т1.180	1
	Учебная лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ	
	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Рабочее место преподавателя	1
	Персональный компьютер	16
	Проектор	1
	Настенный экран	1
	Колонки активные	1
	Лабораторный комплекс Т2Ф1-15РМ	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	+	+	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
9-й семестр				
Раздел 1. Конструктивные и технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве	4	0	12	26
Тема 1. Конструктивные особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.	2		4	8
Тема 2. Технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с	1		4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных за- нятий по видам в ча- сах
ЧПУ. Технологические особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.				
Тема 3. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве. Технологическая подготовка производства оснащенного ЧПУ. Вспомогательная станочная оснастка станков с ЧПУ. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ.	1		4	10
Раздел 2. Процессы в зоне обработки и их влияние на выбор оборудования при проектировании технологических процессов. Механические операции обработки на станках с ЧПУ.	4	0	16	24
Тема 4. Процессы в зоне резания и их влияние на выбор оборудования и технологического оснащения при проектировании технологических процессов . Процессы резания металлов: тепловыделение в процессе резания, силы резания, устойчивость технологической системы, стружкообразование, геометрия режущего инструмента, система охлаждения.	2			8
Тема 5. Механические операции обработки не осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции точения. Операции точения канавок.	1		8	8
Тема 6. Механические операции обработки осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции сверления. Операции фрезерования.	1		8	8
Раздел 3. Создание и разработка технологического процесса для станков с ЧПУ. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса	6	0	8	24
Тема 7. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Дополнение универсального технологического процесса с размещением операций и переходов на операции и переходы со станками с ЧПУ.	2		4	8
Тема 8. Разработка высокоэффективных технологических процессов с применением станков с ЧПУ. Основные принципы разработки и создания высокоэффективных технологических процессов.	2		4	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных за- нятий по видам в ча- сах
Тема 9. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса. Экономическая целесообразность использования высокопроизводительного многоосевого прецизионного оборудования. Влияние технологических параметров и технологического процесса на экономические показатели определяющие итоговую стоимость продукции	2			8
Раздел 4. Технологии сварки трением с перемешиванием	2	0	0	14
Тема 10. Технология процесса СТП. Основные принципы СТП. Параметры технологических процес-сов. Входные и выходные данные.	1			8
Тема 11. Установка для СТП I-STIR PDS 5. Кинематика станка. Гидравлическая и электрическая схема оборудования. Система охлаждения. Техническое обслуживание.	1			6
ИТОГО по семестру	16	0	36	88
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	88

Тематика примерных практических занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Подбор металлорежущего оборудования и станочной оснастки.
2.	Подбор характеристик режущих пластин в зависимости от условий обработки.
3.	Подбор режущего инструмента и инструментальной оснастки для токарных операций на станке с ЧПУ. Схемы резания в зависимости от технологических условий.
4.	Подбор режущего инструмента и инструментальной оснастки для фрезерных операций на станке с ЧПУ. Схемы резания в зависимости от технологических условий.
5.	Разработка технологического процесса на базе универсального оборудования и использования 2,3 -х координатных станков с ЧПУ.
6.	Разработка технологического процесса с применением высокоэффективного обрабатывающего центра.
7.	Оценка применения различных вариантов технологических процессов.

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	18	18	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	+	+	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	122	122	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	+	+	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Раздел 1. Конструктивные и технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве	2	0	4	36
Тема 1. Конструктивные особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с ЧПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.	1			10
Тема 2. Технологические особенности металлорежущих станков с ЧПУ. Классификация и виды металлорежущих станков с ЧПУ. Технологические особенности станков с ЧПУ и их отличия от универсальных станков. Токарные	0,5		4	10



Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных за- нятий по видам в ча- сах
станки с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Токарно-фрезерные станки с ЧПУ. Фрезерно-токарные станки с ЧПУ. Обрабатывающие центры с ЧПУ.				
Тема 3. Подготовка и оснащение станков с ЧПУ в производстве. Технологическая подготовка производства оснащенного ЧПУ. Вспомогательная станочная оснастка станков с ЧПУ. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ.	0,5			16
Раздел 2. Процессы в зоне обработки и их влияние на выбор оборудования при проектировании технологических процессов. Механические операции обработки на станках с ЧПУ.	2	0	0	30
Тема 4. Процессы в зоне резания и их влияние на выбор оборудования и технологического оснащения при проектировании технологических процессов. Процессы резания металлов: тепловыделение в процессе резания, силы резания, устойчивость технологической системы, стружкообразование, геометрия режущего инструмента, система охлаждения.	1			10
Тема 5. Механические операции обработки не осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции точения. Операции точения канавок.	0,5			10
Тема 6. Механические операции обработки осевым инструментом и их особенности применительно к технологическим процессам на станках с ЧПУ. Операции сверления. Операции фрезерования.	0,5			10
Раздел 3. Создание и разработка технологического процесса для станков с ЧПУ. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса	3	0	4	30
Тема 7. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Основные принципы разработки и создания технологических процессов. Дополнение универсального технологического процесса с размещением операций и переходов на операции и переходы со станками с ЧПУ.	1			10
Тема 8. Разработка высокоэффективных технологических процессов с применением станков с ЧПУ. Основные принципы разработки и создания высокоэффективных технологических процессов.	1		4	10
Тема 9. Критерии оценки эффективности разработанного технологического процесса. Экономическая целесообразность использования	1			10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеау- диторных за- нятий по видам в ча- сах
высокопроизводительного многоосевого прецизионного оборудования. Влияние технологических параметров и технологического процесса на экономические показатели определяющие итоговую стоимость продукции				
Раздел 4. Технологии сварки трением с перемешиванием	1	0	0	26
Тема 10. Технология процесса СТП. Основные принципы СТП. Параметры технологических процес- сов. Входные и выходные данные.	0,5			14
Тема 11. Установка для СТП I-STIR PDS 5. Кинематика станка. Гидравлическая и электрическая схема оборудования. Система охлаждения. Техническое обслуживание.	0,5			12
ИТОГО по семестру	8	0	8	122
ИТОГО по дисциплине	8	0	8	122

Тематика примерных практических занятий заочная форма обучения

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Подбор металлорежущего оборудования и станочной оснастки.
2.	Разработка технологического процесса на базе универсального оборудования и использования 2,3 -х координатных станков с ЧПУ.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
2	пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 2)	
3	пункт 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, раздела 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 3)	<p>«15» <u>06 20 21</u> г., протокол № <u>38/26</u></p> <p> Доцент с и.о. зав. Каф. ТД Т.О. Сошина</p> <p>Секретарь заседания кафедры ТД  В.В. Ялунина</p>
4	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции « Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования »	

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов / В.Д. Ефремов ; под общ. ред. П.И. Ящерицына. - 4-е изд., перераб.и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2007. - 696 с.	15
2.	Металлорежущие станки и станочные системы: в 2 т. Т. 1. Станки общего назначения: учебник / под ред. Ю.М. Соломенцева, Ф.Ю. Свитковского. - Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. - 240 с.: ил.	47
2. Дополнительная литература		
1.	Металлорежущие станки и автоматы : учебник для машиностроительных вузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчкевич ; под ред. А.С. Проникова. - М. : Машиностроение, 1981. - 479 с. : ил.	12
2.	Металлорежущие системы машиностроительных производств : учеб. пособие для студ. техн. вузов / под ред. Г.Г. Земскова, О.В. Таратынова. - М. : Высшая школа, 1988. - 464 с. : ил.	5
3.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: справочник-учебник : в 3 т. Т. 1. Проектирование станков / А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов; под общ. ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1994. - 444 с.	1
4.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1995. - 371 с.	1
5.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 2 / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 320 с.	1
6.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 3. Проектирование станочных систем / под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана : Изд-во МГТУ "Станкин", 2000. - 584 с.	6
7.	Косов Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов/Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. –М.: Машиностроение, 2007.	3
2.2. Периодические издания		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2.	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
3.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Спирин, В.А. Металлорежущие станки / В.А. Спирин, В.К. Зальцберг; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия курса лекций. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 241 с.	https://elib.pstu.ru/docview/1522	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с.	https://e.lanbook.com/book/3316	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с.	https://e.lanbook.com/book/3317	сеть Интернет/ авторизованный


Основная	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с.	https://www.iprbookshop.ru/78837.html	сеть Интернет/ авторизованный
Основная	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 113 с.	https://e.lanbook.com/book/110625	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная	Логинов, Н. Ю. Металлорежущие станки : практикум / Н. Ю. Логинов, М. В. Гомельский. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/140184	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная	Левашкин, Д. Г. Руководство оператора системы ЧПУ «ИНТЕГРАЛ» : учебно-методическое пособие / Д. Г. Левашкин, В. И. Малышев, С. А. Селиванов. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 51 с.	https://e.lanbook.com/book/140076	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная	Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/106437	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная	Тыткин Ю.М. Специальные методы сварки: учебное пособие/Ю.М.Тыткин, Д.Н. Трушников, В.Я. Беленький – Пермь,: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та,2012 – 86 с.	https://elibrary.pstu.ru/docview/597	Локальная сеть/авторизованный
Дополнительная	Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с.	https://e.lanbook.com/book/744	сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Журнал <u>СТИН</u> Москва : СТИН, 1930 - .	http://stinyournal.ru/	сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/	сеть Интернет/ авторизованный
Методич	Учебно-методический комплекс	\\mserv\elcat\Электр	Локальная сеть/

<p><i>еские указания для студентов по освоению дисциплины</i></p>	<p>дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации практических занятий Лысьва 2021 г.</p>	<p><u>онные пособия\</u></p>	<p>свободный</p>
<p><i>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</i></p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.</p>	<p><u>\mserv\elcat\Электронные пособия\</u></p>	<p>Локальная сеть/ свободный</p>

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	MSOffice Professional Plus 2007, лицензия – 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик, учебная лицензия КМК-20-0114
	Stepper- 15 рабочих мест с регистрационными номерами T273R004C8B184F-76456-641-6185357-23540; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; TOKPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции «Лысьва 2022»	<p style="text-align: center;">«27» 06 2022 г., протокол № 39</p> <p style="text-align: center;">  Доцент с и.о. зав. каф. ТД Т.О. Сошина </p>
2	Пункт 6.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 4)	
3	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 5)	
4	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 5)	

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик
	Stepper- 15 рабочих мест с регистрационными номерами T273R004C8B184F-76456-641-6185357-23540; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; TOKPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов / В.Д. Ефремов ; под общ. ред. П.И. Ящерицына. - 4-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2007. - 696 с.	15
2.	Металлорежущие станки и станочные системы: в 2 т. Т. 1. Станки общего назначения: учебник / под ред. Ю.М. Соломенцева, Ф.Ю. Свитковского. - Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. - 240 с.: ил.	47
2. Дополнительная литература		
1.	Металлорежущие станки и автоматы : учебник для машиностроительных вузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчкевич ; под ред. А.С. Проникова. - М. : Машиностроение, 1981. - 479 с. : ил.	12
2.	Металлорежущие системы машиностроительных производств : учеб. пособие для студ. техн. вузов / под ред. Г.Г. Земскова, О.В. Таратынова. - М. : Высшая школа, 1988. - 464 с. : ил.	5
3.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: справочник-учебник : в 3 т. Т. 1. Проектирование станков / А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов; под общ. ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1994. - 444 с.	1
4.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1995. - 371 с.	1
5.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 2 / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 320 с.	1
6.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 3. Проектирование станочных систем / под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана : Изд-во МГТУ "Станкин", 2000. - 584 с.	6
7.	Косов Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов/Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. –М.: Машиностроение, 2007.	3

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2.2. Периодические издания		
1.	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2.	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
3.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2022 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	


6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Спирин, В.А. Металлорежущие станки / В.А. Спирин, В.К. Зальцберг; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия курса лекций. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 241 с.	https://elib.pstu.ru/docview/1522	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с.	https://e.lanbook.com/book/3316	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва :	https://e.lanbook.com/book/3317	сеть Интернет/ авторизованный

	Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с.		
<i>Основная</i>	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с.	https://www.iprbookshop.ru/78837.html	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 113 с.	https://e.lanbook.com/book/110625	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Логинов, Н. Ю. Металлорежущие станки : практикум / Н. Ю. Логинов, М. В. Гомельский. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/140184	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Левашкин, Д. Г. Руководство оператора системы ЧПУ «ИНТЕГРАЛ» : учебно-методическое пособие / Д. Г. Левашкин, В. И. Малышев, С. А. Селиванов. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 51 с.	https://e.lanbook.com/book/140076	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/106437	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Тыткин Ю.М. Специальные методы сварки: учебное пособие/Ю.М.Тыткин, Д.Н. Трушников, В.Я. Беленький – Пермь,: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та,2012 – 86 с.	https://elib.pstu.ru/docview/597	Локальная сеть/авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с.	https://e.lanbook.com/book/744	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Журнал СТИН Москва : СТИН, 1930 - .	http://stinjournal.ru/	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya	сеть Интернет/ авторизованный

<p><i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i></p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации практических занятий Лысьва 2021 г.</p>	<p>a/ \\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть/ свободный</p>
<p><i>Учебно-методические обеспечен ие самостоятельной работы студента</i></p>	<p>Учебно-методический комплекс дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.</p>	<p>\\mserv\elcat\Электронные пособия\</p>	<p>Локальная сеть/ свободный</p>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2023-2024 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2022» изложить в следующей редакции « Лысьва 2023 »	<p style="text-align: center;">«26» июня 2023 г., протокол № 40</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ТД</p> <p style="text-align: center;"> Т.О. Сошина</p>
2	Пункт 6.1. Печатная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 6)	
3	Пункт 6.2. Электронная учебно-методическая литература раздела 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, заменить на новый (Приложение 6)	

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением**

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Металлорежущие станки : учебник для студентов вузов / В.Д. Ефремов ; под общ. ред. П.И. Ящерицына. - 4-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2007. - 696 с.	15
2.	Металлорежущие станки и станочные системы: в 2 т. Т. 1. Станки общего назначения: учебник / под ред. Ю.М. Соломенцева, Ф.Ю. Свитковского. - Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 1999. - 240 с.: ил.	47
2. Дополнительная литература		
1.	Металлорежущие станки и автоматы : учебник для машиностроительных вузов / А.С. Проников, Н.И. Камышный, Л.И. Волчкевич ; под ред. А.С. Проникова. - М. : Машиностроение, 1981. - 479 с. : ил.	12
2.	Металлорежущие системы машиностроительных производств : учеб. пособие для студ. техн. вузов / под ред. Г.Г. Земскова, О.В. Таратынова. - М. : Высшая школа, 1988. - 464 с. : ил.	5
3.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: справочник-учебник : в 3 т. Т. 1. Проектирование станков / А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С. Аполлонов; под общ. ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1994. - 444 с.	1
4.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана : Машиностроение, 1995. - 371 с.	1
5.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 2. Ч. 2 / А.С. Проников, Е.И. Борисов, В.В. Бушуев ; под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995. - 320 с.	1
6.	Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : справочник-учебник: в 3 т. Т. 3. Проектирование станочных систем / под общ. ред. А.С. Проникова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана : Изд-во МГТУ "Станкин", 2000. - 584 с.	6
7.	Косов Н.П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы: учебное пособие для вузов/Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе. –М.: Машиностроение, 2007.	3

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
2.2. Периодические издания		
1.	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2.	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
3.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2022 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
<i>Основная</i>	Спирин, В.А. Металлорежущие станки / В.А. Спирин, В.К. Зальцберг; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия курса лекций. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 241 с.	https://elib.pstu.ru/docview/1522	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с.	https://e.lanbook.com/book/3316	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва :	https://e.lanbook.com/book/3317	сеть Интернет/ авторизованный

	Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с.		
<i>Основная</i>	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с.	https://www.iprbookshop.ru/78837.html	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Основная</i>	Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 113 с.	https://e.lanbook.com/book/110625	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Логинов, Н. Ю. Металлорежущие станки : практикум / Н. Ю. Логинов, М. В. Гомельский. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/140184	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Левашкин, Д. Г. Руководство оператора системы ЧПУ «ИНТЕГРАЛ» : учебно-методическое пособие / Д. Г. Левашкин, В. И. Малышев, С. А. Селиванов. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 51 с.	https://e.lanbook.com/book/140076	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Алешин, Н. П. Современные способы сварки : учебное пособие / Н. П. Алешин, В. И. Лысак, В. Ф. Лукьянов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2011. — 59 с.	https://e.lanbook.com/book/106437	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Тыткин Ю.М. Специальные методы сварки: учебное пособие/Ю.М.Тыткин, Д.Н. Трушников, В.Я. Беленький – Пермь,: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та,2012 – 86 с.	https://elib.pstu.ru/docview/597	Локальная сеть/авторизованный
<i>Дополнительная</i>	Косов, Н. П. Технологическая оснастка: вопросы и ответы : учебное пособие / Н. П. Косов, А. Н. Исаев, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Машиностроение, 2007. — 304 с.	https://e.lanbook.com/book/744	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Журнал СТИН Москва : СТИН, 1930 - .	http://stinjournal.ru/	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2023 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Периодические издания</i>	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya	сеть Интернет/ авторизованный

		a/	
<i>Периодические издания</i>	МЕТАЛЛООБРАБОТКА Издательство "Политехника" (Санкт-Петербург) Арх. номеров 2001-2023	https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=8846	сеть Интернет/ авторизованный
<i>Методические указания для студентов по освоению дисциплины</i>	Учебно-методический комплекс дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации практических занятий Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/ свободный
<i>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</i>	Учебно-методический комплекс дисциплины «Металлорежущие станки с числовым программным управлением и установки сварки трением» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации выполнению и контролю самостоятельной работы студентов. Лысьва 2021 г.	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	Локальная сеть/ свободный