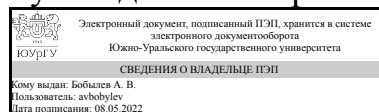


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



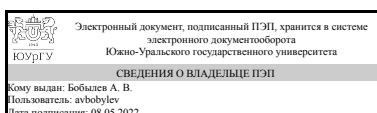
А. В. Бобылев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.10 Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

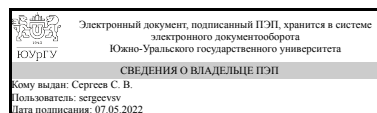
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., профессор



С. В. Сергеев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для проектирования прогрессивных технологических процессов обработки деталей машин заданного качества на станках с ЧПУ. Задачами изучения дисциплины являются: - изучение особенностей проектирования технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ; – освоение методов проектирования операций, в том числе в автоматизированных системах, для обработки типовых поверхностей деталей машин на станках с ЧПУ различных групп и выбора инструментальной оснастки; – приобретение навыков подготовки технологической документации на операции, выполняемые на станках с ЧПУ.

Краткое содержание дисциплины

Этапы и особенности проектирования технологических процессов (ТП) для станков с ЧПУ. Проектирование технологических маршрутов обработки деталей на станках с ЧПУ. Проектирование токарных операций. Проектирование фрезерных операций. Проектирование операций обработки отверстий. Особенности проектирования операций на многоцелевых (МЦ) станках. Технологии обработки типовых деталей с использованием станков с ЧПУ. Проектирование операций обработки деталей на станках с ЧПУ в автоматизированных системах. Технологическая документация.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: Методику освоения процесса разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании. Этапы технологической подготовки производства с применением станков с ЧПУ. Умеет: Разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании. Проектировать технологии изготовления машиностроительной продукции на станках с ЧПУ. Определять оптимальные и рациональные технологические режимы работы оборудования с ЧПУ. Имеет практический опыт: Разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий на автоматизированном оборудовании. Работы с технической документацией по эксплуатации и настройке станков с ЧПУ.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

<p>1.Ф.03 Основы технологии машиностроения, 1.Ф.02 Режущий инструмент, ФД.02 Электрофизические и электрохимические методы обработки, 1.Ф.07 Размерно-точностное проектирование, 1.О.20 Материаловедение, 1.Ф.09 Процессы и операции формообразования, Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр), Производственная практика, проектно-технологическая практика (6 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>
---	-------------------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>1.Ф.09 Процессы и операции формообразования</p>	<p>Знает: Особенности и области применения процессов и операций формообразования. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения. Умеет: Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности. Имеет практический опыт: Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования. Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения.</p>
<p>1.О.20 Материаловедение</p>	<p>Знает: Физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации машиностроительных изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные виды изнашивания и методы борьбы с ним, экологичные и безопасные методы рационального использования применения современных сырьевых ресурсов в машиностроительных производствах., Структуру и основные физико-механические характеристики металлических материалов; области применения современных конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий Умеет: Применять полученные знания при выборе конструкционных материалов для изготовления машиностроительных изделий с заданным</p>

	<p>уровнем механических и эксплуатационных свойств при минимальной себестоимости, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, выбирать современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий., Производить поиск и работать с современной научно-технической литературой Имеет практический опыт: Современной аппаратурой, навыками выполнения металлографических исследований структуры конструкционных материалов, обработки и анализа результатов, рационального выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий в машиностроении., Владения основными теоретическими положениями термической обработки и основными видами термических обработок, знания сфер их применения, и используемого для этих целей оборудования</p>
<p>ФД.02 Электрофизические и электрохимические методы обработки</p>	<p>Знает: - Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО;- Специфику технологических процессов ЭФиЭХМО;- Факторы, влияющие на процесс ЭФиЭХМО;- Оборудование и инструменты, применяемые при ЭФиЭХМО;- Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭФиЭХМО. Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭФиЭХМО. Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭФиЭХМО;- Назначения режимов ЭФиЭХМО для изготовления изделий машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭФиЭХМО.</p>
<p>1.Ф.03 Основы технологии машиностроения</p>	<p>Знает: Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.Основные положения и принципы для разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.Прогрессивные методы обработки поверхностей заготовок, алгоритмы выбора и расчета параметров технологических процессов. Умеет: Использовать основные положения и принципы для разработки технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих</p>

	<p>параметров.Разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию оборудования, инструментов, технологической оснастки, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов. Имеет практический опыт: Использования современных информационных технологий и вычислительной техники для оформления технологических процессов изготовления и сборки изделий машиностроения.Навыками использования алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.</p>
1.Ф.02 Режущий инструмент	<p>Знает: Основные конструктивно геометрические параметры режущего инструмента.Критерии выбора и проектирования параметров инструмента.Направления совершенствования конструкций инструмента. Умеет: Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента.Рассчитывать конструктивные и геометрические параметры основных видов инструментов. Имеет практический опыт: Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.Выполнения рабочих чертежей инструментов.</p>
1.Ф.07 Размерно-точностное проектирование	<p>Знает: Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий.Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок.Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения., Современные информационные технологии, прикладные программные средства, используемые для разработки технологических процессов изготовления деталей.Критерии выбора оптимального варианта технологического процесса изготовления деталей. Умеет: Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения.Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения.Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения., Использовать критерии</p>

	<p>выбора оптимального варианта технологического процесса изготовления деталей.Выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов обработки деталей. Имеет практический опыт: Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения.Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения., Анализа технологических процессов, основными принципами проектирования единичных технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве.Использования алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.</p>
<p>Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: Способы социального взаимодействия в малом коллективе и реализовывать свою роль в команде., Основные характеристики машиностроительного производства. Типы и основные характеристики машиностроительного производства.Принципы определения типа производства.Виды производственных программ.Методы определения основных технико-экономических показателей по аналогам., Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия.Содержание, методы и организацию профессиональной деятельности., Мероприятия по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов. Умеет: Осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде., Участвовать в разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний., Осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов</p>

	<p>параметров технологических процессов для их реализации, Участвовать в разработке программ и методик испытаний машиностроительного технологического оборудования, средств технологического оснащения, автоматизации и управления. Имеет практический опыт: Работы в коллективе при выполнении работ в области профессиональной деятельности., Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий.Расчета производственной площади технологического комплекса на основе выполненного плана расположения оборудования.Оформления пояснительной записки по выполненному проекту., Разработки планов, программ и методик, других тестовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документацииОсуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств., постановки целей проекта (программы), решения задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности.</p>
<p>Производственная практика, проектно-технологическая практика (6 семестр)</p>	<p>Знает: Структуру требований к средствам технологического оснащения машиностроительных производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в том числе с использованием современных информационных технологий, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров., Реальную практическую деятельность предприятия.Технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки.Особенности рабочих профессий по месту прохождения практики.Принципы развития и закономерности функционирования машиностроительного предприятия., Типы производственных подразделений, их основные параметры, основные бизнес-процессы в организации и принципы их проектирования. Отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации технологических, транспортных, погрузочно-разгрузочных операций., Требования к оформлению планов расположения оборудования, спецификаций, технологических заданий. Принципы размещения основного и вспомогательного</p>

оборудования на участке. Виды образующихся отходов механосборочного участка и способы их утилизации. Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств. Умеет: Принимать участие в разработке проектов средств технологического оснащения машиностроительных производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в том числе с использованием современных информационных технологий, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров, а также участвовать в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки., Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него. Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно технической документации. Применять технологические методы обеспечения требуемых эксплуатационных качеств деталей машин, выявлять закономерности и связи, проявляющиеся при проектировании технологических процессов., Участвовать в сборе и анализе исходных информационных данных для выбора и проектирования средств технологического оснащения технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, автоматизации и управления. Участвовать в автоматизации и модернизации действующих машиностроительных производств с целью повышения производительности и облегчения условий труда при изготовлении машиностроительных изделий., Участвовать в разработке и внедрении проектных решений технологического комплекса механосборочного производства. Участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции и испытаний. Имеет практический опыт: Разработки планов, программ, методик и других тестовых документов, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации. Участия в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств

	<p>технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению., Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения., Проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии.Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.Анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов., Анализа норм технологического проектирования производственных систем для изготовления заданных изделий.Анализа современных проектных решений по проектированию механосборочных комплексов для изготовления заданных изделий.</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	61,5	61,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам	7	7
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к экзамену	34,5	34.5

Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы и особенности проектирования технологических процессов (ТП) для станков с ЧПУ	2	2	0	0
2	Проектирование технологических маршрутов обработки деталей на станках с ЧПУ	2	2	0	0
3	Проектирование токарных операций	11	5	0	6
4	Проектирование фрезерных операций	11	5	0	6
5	Проектирование операций обработки отверстий	10	4	2	4
6	Особенности проектирования операций на многоцелевых (МЦ) станках	19	5	6	8
7	Технологии обработки типовых деталей с использованием станков с ЧПУ	5	5	0	0
8	Проектирование операций обработки деталей на станках с ЧПУ в автоматизированных системах	6	6	0	0
9	Технологическая документация	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности структуры ТП обработки деталей на станках с ЧПУ. Этапы проектирования ТП для станков с ЧПУ. Принципы подбора деталей для обработки на станках с ЧПУ. Анализ технологичности деталей	2
2	2	Методы проектирования маршрутных ТП обработки на станках с ЧПУ. Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ. Выбор оборудования для обработки деталей различных групп. Особенности базирования заготовок на станках с ЧПУ.	2
3	3	Элементы контура детали. Зоны токарной обработки. Схемы обработки зон. Обобщенная последовательность переходов при токарной обработке.	2
4	3	Инструментальная оснастка для токарной обработки. Выбор параметров режима резания при токарной обработке. Особенности технического нормирования операций обработки на станках с ЧПУ.	3
5	4	Элементы контура детали. Зоны (области) обработки. Инструменты для фрезерной обработки. Выбор последовательности переходов. Выбор параметров инструмента для фрезерной обработки. Выбор параметров режима резания при фрезеровании	5
6	5	Технологическая классификация отверстий. Основные типы инструментов для обработки отверстий. Схемы обработки отверстий. Технологическая закономерность обеспечения параметров точности. Последовательность назначения переходов. Последовательность обхода отверстий инструментами. Выбор режимов обработки отверстий	4
7	6	Специфика обработки деталей на МЦ станках. Последовательность выполнения операций на МЦ станках (маршрутный ТП). Особенности обработки различных элементов контура детали. Последовательность	5

		выполнения переходов на МЦ станках. Состав инструментальной оснастки для МЦ станков. Пример назначения переходов при обработке детали на МЦ станке.	
8	7	Типовые технологии обработки валов, фланцев крышек, втулок, зубчатых колес, рычагов, корпусных деталей на станках с ЧПУ.	5
9	8	Особенности проектирования операций обработки деталей на станках с ЧПУ в автоматизированных системах. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных автоматизированных систем для проектирования операций на станках с ЧПУ. Характеристика автоматизированной системы ADEM (Вертикаль, СПРУТ ТП)	6
10	9	Виды технологической документации. Справочная документация. Сопроводительная документация. Оформление технологической документации. Составление расчетно-технологической карты	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
3	5	Проектирование структур операций при многопереходной обработке точных отверстий в деталях на станках с ЧПУ	2
4	6	Разработка управляющей программы и ее верификация с использованием симулятора SwanSoft NC Simulation (токарная или фрезерная обработка по вариантам)	6
1	9	Расчетно-технологическая карта обработки детали на станке с ЧПУ	2
2	9	Подготовка технологической документации на операции, выполняемые на станках с ЧПУ	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Проектирование и оснащение токарных операций обработки деталей на станках с ЧПУ	2
5	3	Подготовка управляющих программ для малогабаритных токарных станков с компьютерным управлением	4
2	4	Проектирование и оснащение фрезерных операций обработки деталей на станках с ЧПУ	2
6	4	Подготовка управляющих программ для малогабаритных фрезерных станков с компьютерным управлением	4
3	5	Проектирование и оснащение операций обработки отверстий в деталях на станках с ЧПУ	4
4	6	Проектирование и оснащение операций обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	4
7	6	Подготовка управляющих программ для фрезерных станков, оснащенных устройством ЧПУ NC-210	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во

			часов
Подготовка к лабораторным работам	Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по направлению 151900.62 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535500 (стр. 7-15, 16-19)	8	7
Подготовка к практическим занятиям	1. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по направлению 151900.62 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535501 (стр. 6-16) 2. Решетников, Б. А. Подготовка технологической документации на операции, выполняемые на станках с ЧПУ [Текст] : учеб. пособие к практ. занятиям / Б. А. Решетников, С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент ; ЮУрГУ. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 28 с. : чертежи (стр. 3-26); 3. Сергеев, С.В. Руководство к практическому применению автоматизированного и универсального оборудования машиностроительного производства: учебное пособие / С.В. Сергеев, Ю.С. Сергеев, А.С. Маршалов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – Ч. 3. – 76 с. (стр. 4-73); 4. Руководство к практическому применению автоматизированного и универсального оборудования машиностроительного производства: учебное пособие / С.В. Сергеев, Ю.С. Сергеев, А.С. Маршалов, В.А. Наймушин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – Ч. 4. – 87 с. (стр. 4-76)	8	20
Подготовка к экзамену	Полетаев, В.А. Проектирование технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства : учеб. Пособие. [Электронный ресурс] / В.А. Полетаев, И.С. Сыркин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 124 с. (стр. 7-121)	8	34,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение практической работы №1	1	1	1 балл (зачтено) выставляется за полностью выполненное задание; 0 баллов (не зачтено) выставляется за не	экзамен

занятиям Б. А. Решетников, С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 27, [1] с. чертежи

3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к практическим занятиям / составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.

2. 3. Решетников, Б. А. Подготовка технологической документации на операции, выполняемые на станках с ЧПУ [Текст]: учеб. пособие к практ. занятиям Б. А. Решетников, С. П. Пестов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструмент; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 27, [1] с. чертежи

3. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Текст]: методические указания к лабораторным работам/ составитель С.П. Пестов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 24с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник. [Электронный ресурс] / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/803 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Полетаев, В.А. Проектирование технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства : учеб. Пособие. [Электронный ресурс] / В.А. Полетаев, И.С. Сыркин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6608 — Загл. с экрана.
3	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Гузев, В.И. Технология изготовления деталей на многокоординатных станках с ЧПУ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Гузев, В.А. Батуев, В.В. Батуев. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 30 с. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000515065
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по направлению 151900.62 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535500
5	Методические пособия для	Электронный каталог	Технология обработки деталей на станках с ЧПУ [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям по направлению

самостоятельной работы студента	ЮУрГУ	151900.62 "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / С. П. Пестов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Технология машиностроения, станки и инструменты ; ЮУрГУ . - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000535501
---------------------------------	-------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. СПРУТ-Технология-СПРУТ-технология (SprutCAD, СПРУТ-ТП, SprutCAM, NCTuner, СПРУТ-ОКП)(бессрочно)
4. -Программное обеспечение для эмуляции систем управления станков с ЧПУ(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	213 (1)	Проектор PT-LB10NTE Panasonic, компьютер Intel Pentium4 2200 MGHZ Celeron 2200 MGHZ, Duron 650 MGHZ в ауд.1-213
Лабораторные занятия	112в (1)	Многоцелевой станок мод. СМП-250 с устройством ЧПУ NC-230, малогабаритное лабораторное оборудование (минигабаритные станки с компьютерным управлением мод. SM-250E2Ф3, MF 70-4Ф4, НТ-4Ф3, НФ-3Ф4) в ауд. 1-112в
Самостоятельная работа студента	305 (2)	Моноблок LENOVO IdeaCentre A340-24IWL, 23.8", Intel Celeron J4025, 4ГБ, 1000ГБ, 128ГБ SSD, Intel UHD Graphics 620, DVD-RW, Windows 10 Home; специализированное программное обеспечение – Swansoft cnc simulator - 5 шт.
Практические занятия и семинары	305 (2)	Моноблок LENOVO IdeaCentre A340-24IWL, 23.8", Intel Celeron J4025, 4ГБ, 1000ГБ, 128ГБ SSD, Intel UHD Graphics 620, DVD-RW, Windows 10 Home; специализированное программное обеспечение – Swansoft cnc simulator - 5 шт.
Лабораторные занятия	115 (1)	Фрезерный станок с устройством ЧПУ NC-210, токарный станок с устройством ЧПУ NC-201М в ауд. 1-115
Экзамен	213 (1)	ауд. 1-213
Практические занятия и семинары	213 (1)	Компьютерный класс ауд. 1-213
Лабораторные занятия	112в (1)	Автоматизированная CAD/CAM/CAPP система ADEM (или Вертикаль, СПРУТ ТП) в ауд. 1-112в
Самостоятельная работа студента	213 (1)	Компьютерный класс ауд. 1-213
Контроль самостоятельной	213 (1)	Компьютерный класс ауд. 1-213

работы		
--------	--	--