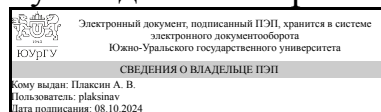


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. В. Плaksin

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.08 Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ  
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

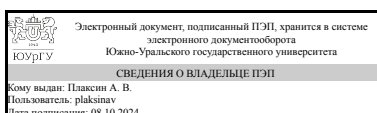
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Технология производства машин

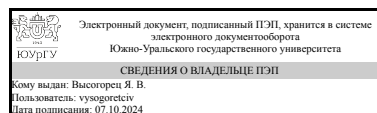
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



А. В. Плaksin

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Я. В. Высогорец

## 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: – освоение методов проектирования операций, в том числе автоматизированные, 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

Роль машиностроения и автоматизации производства в развитии энергетической, металлургической и других отраслей промышленности. Зависимость развития машиностроения от уровня автоматизации станочного парка. Особенности практического использования станков с ЧПУ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения и средств технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства. | Знает: Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы<br>Умеет: Определять возможности технологического оборудования Определять возможности технологической оснастки<br>Рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности<br>Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности<br>Имеет практический опыт: Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности<br>Выбора стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности<br>Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4 Способен разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ | <p>Знает: Единая система конструкторской документации Единая система технологической документации Конструкции и назначения режущих инструментов, используемых на токарных станках с ЧПУ Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ</p> <p>Умеет: Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Определять количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Анализировать технологические возможности режущих инструментов для выполнения операции на токарном станке с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Имеет практический опыт: Определения последовательности обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой Определения видов и количества необходимых режущих инструментов для изготовления деталей средней сложности типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ с многопозиционной револьверной головкой</p> |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень последующих дисциплин, видов работ                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.10 Автоматизированное проектирование технологической оснастки,<br>1.Ф.02 Основы технологии машиностроения,<br>1.Ф.03 Режущий инструмент,<br>1.О.23 Технологические процессы в машиностроении,<br>1.Ф.11 Процессы и операции формообразования,<br>1.Ф.05 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов,<br>Учебная практика (технологическая, проектно- | 1.Ф.07 САПР технологических процессов и режущих инструментов |

|                                                                                                                                                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| технологическая) (4 семестр),<br>Производственная практика (технологическая,<br>проектно-технологическая) (8 семестр),<br>Производственная практика (эксплуатационная)<br>(6 семестр) |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

| Дисциплина                                                        | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.10 Автоматизированное проектирование технологической оснастки | <p>Знает: Конструкции станочных приспособлений;Методику проектирования станочных приспособлений;Методику построения расчетных силовых схем станочных приспособлений;Методику расчета силы закрепления заготовок в приспособлении;Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений;Виды и характеристики приводов станочных приспособлений;Методики расчета приводов станочных приспособлений;Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений;Методики точностных расчетов конструкций станочных приспособлений;Электронные каталоги производителей стандартных элементов приспособлений: наименования, возможности и порядок работы в них;Прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них;CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;Конструкции контрольно-измерительных приспособлений;Методику проектирования контрольно-измерительных приспособлений;Методику построения схем контроля;Правила выбора установочных элементов контрольно-измерительных приспособлений;Правила выбора средств измерений для контрольно-измерительных приспособлений;Методики расчета погрешностей контроля и измерений для контрольно-измерительных приспособлений, Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;Методику расчета силы закрепления заготовки в приспособлении</p> <p>Умеет: Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке станочных приспособлений;Выбирать стандартные установочные элементы станочных приспособлений;Использовать электронные каталоги производителей элементов станочных приспособлений, MDM-систему организации для</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p> выбора стандартных элементов сложных станочных приспособлений; Разрабатывать конструкции специальных установочных элементов станочных приспособлений; Рассчитывать силы закрепления заготовок в приспособлении; Рассчитывать параметры приводов станочных приспособлений; Разрабатывать конструкцию силовых механизмов станочных приспособлений; Выполнять силовые расчеты конструкций станочных приспособлений; Выбирать стандартные направляющие элементы станочных приспособлений; Разрабатывать конструкции корпусных деталей станочных приспособлений; Выполнять точностные расчеты конструкций станочных приспособлений для заданных условий технологических операций; Разрабатывать конструкторскую документацию на приспособления с использованием CAD-систем; Использовать прикладные компьютерные программы для силовых, прочностных, точностных расчетов станочных приспособлений; Использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке контрольно-измерительных приспособлений; Выбирать средства измерений контрольно-измерительных приспособлений; Рассчитывать погрешности контроля и измерения для контрольно-измерительных приспособлений; Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок; Рассчитывать силы закрепления заготовок в приспособлении; Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей; Устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей. Имеет практический опыт: Поиска приспособлений-аналогов и анализ их конструкций; Разработки компоновок станочных приспособлений; Расчета сил закрепления заготовок в станочных приспособлениях; Проектирования установочных элементов, направляющих элементов, зажимных устройств, приводов, корпусов приспособлений; Выполнения силовых и точностных расчетов конструкций станочных приспособлений; Разработки компоновок контрольно-измерительных приспособлений; Выбора средств измерений контрольно-измерительных </p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                         | <p>приспособлений;Расчета погрешностей контроля и измерений контрольно-измерительных приспособлений;,, Выбора схем базирования и закрепления заготовок в приспособлении;Определения требуемых сил закрепления заготовок в приспособлении.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>1.Ф.05 Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов</p> | <p>Знает: Методики статистической обработки результатов измерений и контроля, Методики разработки математических моделей изделий машиностроения, Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения.Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения. Умеет: Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений изделий средней сложности., Разрабатывать математические модели механизмов., Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Имеет практический опыт: Применения программного обеспечения для выполнения расчетов и оформления документации, Выполнения компьютерного моделирования работы механизмов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>1.Ф.02 Основы технологии машиностроения</p>                                                                                          | <p>Знает: Технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок;Методики расчетов погрешностей обработки заготовок., Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;Принципы выбора метода получения заготовок;Характеристику типов производства;Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;Методику проектирования технологических процессов;Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей;Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки;Методику расчета норм времени;Методику расчета экономической эффективности технологических процессов;Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации Умеет: Анализировать режимы работы технологического оборудования;Анализировать режимы работы технологической оснастки;Анализировать параметры реализуемых технологических процессов изготовления деталей;Производить точностные расчеты операций изготовления деталей., Выявлять нетехнологичные элементы</p> |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | <p>конструкций деталей; Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей; Рассчитывать показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; Выбирать метод получения заготовок; Определять тип производства; Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок; Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок; Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей; Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей; Нормировать технологические операции изготовления деталей; Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей</p> <p>Имеет практический опыт: В выявлении причин, вызывающих погрешности изготовления деталей; Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей; Выполнения анализа технологичности конструкции деталей; Выбора метода получения заготовок; Разработки схем базирования и закрепления заготовок; Разработки маршрута обработки отдельных поверхностей заготовок; Расчета погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей; Расчета припусков на обработку поверхностей деталей; Выполнения нормирования технологические операции изготовления деталей; Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей</p> |
| 1.Ф.11 Процессы и операции формообразования | <p>Знает: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения.; Методы формообразования поверхностей деталей машин; Номенклатуру и конструкции режущих инструментов; Режимы эксплуатации инструментов; Принципы назначения режимов эксплуатации инструментов; Причины поломок инструментов; Причины изнашивания инструментов; Критерии затупления режущего инструмента и области их применения; Методы определения периода стойкости режущих инструментов; Способы и пути снижения износа инструментов и инструментальных приспособлений и уменьшения количества их поломок</p> <p>Умеет: Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения, Устанавливать</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>параметры оптимизации режимов резания для инструментов; Определять оптимальные режимы эксплуатации режущих инструментов; Определять критерии затупления режущих инструментов; Устанавливать период стойкости режущих инструментов; Анализировать поломки и чрезмерный износ инструментов и инструментальных приспособлений с целью выявления причин. Имеет практический опыт: использования технических справочников, стандартов, нормалей и средств компьютерных технологий для установления параметров технологических операций, Использования технических справочников, нормалей и средств компьютерных технологий для установления оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов и параметров технологических операций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.О.23 Технологические процессы в машиностроении | <p>Знает: Современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности., Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности. Технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности. Характеристики видов заготовок деталей машиностроения средней сложности. Характеристики методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Характеристики и особенности способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Технологические возможности заготовительных производств организации. Умеет: Оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств, Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности. Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки. Выбирать метод получения заготовок деталей</p> |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>машиностроения средней сложности. Выбирать способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения средней сложности. Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Оценивать проекты заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации. Имеет практический опыт: выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, Определение технологических свойств материала деталей машиностроения средней сложности. Определение конструктивных особенностей деталей машиностроения средней сложности. Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения средней сложности. Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности.</p>                                                                                                |
| 1.Ф.03 Режущий инструмент | <p>Знает: Общую классификацию инструментов; Конструктивные элементы и геометрию режущей части инструментов; Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов; принципы назначения основных геометрических параметров инструментов и выбора марки инструментального материала, Номенклатуру и конструкции режущих инструментов и инструментальных приспособлений; Нормативно-техническую документацию по режущим инструментам и инструментальным приспособлениям; Особенности эксплуатации инструментов; Основные критерии оценки качества инструментов; Пути снижения износа инструментов; Принципы назначения режимов эксплуатации инструментов; Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов; принципы назначения основных геометрических параметров инструментов и выбора марки инструментального материала. Умеет: Выполнять выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, назначать марку инструментального материала и геометрию режущей части инструмента, определять тип и размеры конструктивных элементов; , Выполнять</p> |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <p>выбор стандартных инструментов;<br/>         Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам;<br/>         Определять номенклатуру инструментов и инструментальных приспособлений, необходимую для изготовления заданного объема выпуска продукции; Определять критерии затупления режущих инструментов Имеет практический опыт: Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;, Выбора стандартных режущих инструментов для заданной операции, назначения марки инструментального материала и геометрии режущей части инструмента</p> |
| Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр)          | <p>Знает: Структуру машиностроительного предприятия, основные этапы производственных процессов машиностроительного предприятия, виды выпускаемой продукции, основные типы оборудования, методы и средства контроля качества продукции, технику безопасности., Основные виды конструкторской и технологической документации., основные методы получения, хранения и переработки информации Умеет: Собирать и систематизировать информацию., снимать эскизы; читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию. Имеет практический опыт: Составления технических отчетов., обработки информации с помощью ПК</p>                             |
| Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)                          | <p>Знает: Оснащение рабочих мест., Содержание технологической документации Умеет: Пользоваться мерительным инструментом., Пользоваться конструкторско-технологической документацией для выполнения производственного задания. Имеет практический опыт: эксплуатации оборудования и средств измерения., Составления технических отчетов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (8 семестр) | <p>Знает: Структуру машиностроительного предприятия, основные этапы производственных процессов машиностроительного предприятия, виды выпускаемой продукции, основные типы оборудования, методы и средства контроля качества продукции, технику безопасности., Правила оформления конструкторско-технологической документации, Конструкции станочных и контрольно-измерительных приспособлений. Умеет: Оформлять конструкторскую и технологическую документацию Имеет практический опыт: Анализа технологических процессов, Использования прикладного программного обеспечения для оформления конструкторско-технологической документации</p>                    |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 9                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| Аудиторные занятия:                                                        | 16          | 16                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 4           | 4                                  |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 117,5       | 117,5                              |
| Подготовка к экзамену                                                      | 35          | 35                                 |
| Защита лабораторных работ                                                  | 22,5        | 22,5                               |
| Изучение тем, не выносимых на лекции                                       | 60          | 60                                 |
| 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 проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ            | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 2         | Проектирование технологических маршрутов обработки деталей на станках с ЧПУ | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 3         | Проектирование токарных операций                                            | 0                                         | 0 | 0  | 0  |
| 4         | Проектирование фрезерных операций                                           | 0                                         | 0 | 0  | 0  |
| 5         | Проектирование операций обработки отверстий                                 | 4                                         | 0 | 4  | 0  |
| 6         | Особенности проектирования операций на многоцелевых станках                 | 0                                         | 0 | 0  | 0  |
| 7         | Технологии обработки типовых деталей с использованием станков с ЧПУ         | 4                                         | 0 | 0  | 4  |
| 8         | Технологическая документация                                                | 0                                         | 0 | 0  | 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     | 4            |
| 2        | 2         | Методы проектирования маршрутных ТП обработки на станках с ЧПУ  | 4            |
| 3        | 3         | Элементы контура детали                                         | 0            |
| 4        | 3         | Типы траекторий при токарной обработке                          | 0            |
| 5        | 4         | Обобщенная последовательность переходов при фрезерной обработке | 0            |

|    |   |                                                       |   |
|----|---|-------------------------------------------------------|---|
| 6  | 4 | Типы стратегий обработки при фрезеровании             | 0 |
| 7  | 5 | Схемы обработки отверстий                             | 0 |
| 8  | 6 | Специфика обработки деталей на многоцелевых станках   | 0 |
| 9  | 7 | Типовые технологии обработки деталей на станках с ЧПУ | 0 |
| 10 | 8 | Виды технологической документации для станков с ЧПУ   | 0 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Расчетно-технологическая карта для токарной обработки               | 0            |
| 2         | 4         | Расчетно-технологическая карта для фрезерной обработки              | 0            |
| 3         | 5         | Обеспечение точности отверстий на этапе настройки станков с ЧПУ     | 4            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Проектирование и оснащение токарных операций обработки на станках с ЧПУ                                               | 0            |
| 2         | 4         | Проектирование и оснащение фрезерных операций обработки на станках с ЧПУ                                              | 0            |
| 3         | 5         | Проектирование и оснащение операций обработки отверстий на станках с ЧПУ                                              | 0            |
| 4         | 6         | Проектирование и оснащение операций обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ                                   | 0            |
| 5         | 7         | Проектирование операций и оформление технологической документации для станков с ЧПУ в автоматизированной системе ADEM | 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 экзамену                | вся литература курса                                                       | 9       | 35           |
| Защита лабораторных работ            | Вся литература курса                                                       | 9       | 22,5         |
| Изучение тем, не выносимых на лекции | вся литература курса                                                       | 9       | 60           |

## 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-местр | Вид контроля | Название контрольного | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитыва- |
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|

|   |   |                          | мероприятия                                                                                                        |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ется в<br>ПА |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 9 | Текущий контроль         | Вал. Создать токарные и фрезерные ЧПУ операции, отладить обработку, записать на видео, получить G-code             | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали "вал". При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.             | экзамен      |
| 2 | 9 | Текущий контроль         | Зубчатое колесо. Создать токарные и фрезерные ЧПУ операции, отладить обработку, записать на видео, получить G-code | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали "зубчатое колесо". При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3. | экзамен      |
| 3 | 9 | Текущий контроль         | Корпус. Создать токарные и фрезерные ЧПУ операции, отладить обработку, записать на видео, получить G-code          | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали "корпус". При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.          | экзамен      |
| 4 | 9 | Промежуточная аттестация | Теоретический вопрос - согласно лекционному материалу<br>Практический вопрос - создать                             | - | 6 | На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен      |

|   |   |                  |                                                                                            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  | модель чпу-обработки детали и получить управляющую программу в САМ-системе согласно билету |   |   | мероприятий текущего контроля и достижении 60 -100 % рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене устно (уточнить свой вариант) опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                     |         |
| 5 | 9 | Текущий контроль | крео чпу точение упражнение 1                                                              | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали "вал" в крео параметрикс. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3. | экзамен |
| 6 | 9 | Текущий контроль | крео чпу точение упражнение 2                                                              | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали "вал" в крео параметрикс. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3. | экзамен |
| 7 | 9 | Текущий контроль | крео чпу упражнение 3                                                                      | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали крео параметрикс. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от                                                                                                                                                                                                | экзамен |

|    |   |                  |            |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|----|---|------------------|------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |            |   |   | 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 8  | 9 | Текущий контроль | Крео ЧПУ 4 | 1 | 3 | Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали в крео параметрикс. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.         | экзамен |
| 9  | 9 | Текущий контроль | Защита ЛР1 | 1 | 3 | Проводится защита лабораторной работы на предмет освоения теоретического материала. Поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали в крео параметрикс и провести обработку на станку с ЧПУ. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3. | экзамен |
| 10 | 9 | Текущий контроль | Защита ЛР2 | 1 | 3 | Проводится защита лабораторной работы на предмет освоения теоретического материала. Поставлена задача: разработать УП обработки на станках с ЧПУ для детали в крео параметрикс и провести обработку на станку с ЧПУ. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3. | экзамен |







1. Вестник машиностроения
2. САПР и графика
3. СТИН
4. Справочник. Инженерный журнал

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математическое моделирование технологических операций в САПР: учебное пособие / С.Г. Лакирев, И.П. Дерябин, А.В. Козлов, С.П. Пестов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – Ч. V. 27 с.
2. Пестов, С.П. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ: метод. указания к лаб. работам / С.П. Пестов. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – 22 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Математическое моделирование технологических операций в САПР: учебное пособие / С.Г. Лакирев, И.П. Дерябин, А.В. Козлов, С.П. Пестов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – Ч. V. 27 с.
2. Пестов, С.П. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ: метод. указания к лаб. работам / С.П. Пестов. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – 22 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                      |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 304<br>(4) | Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED |
| Лабораторные занятия            | 206<br>(4) | Настольный сверлильно-фрезерный станок с ком-пьютерным управлением и компьютерными ими-таторами токарного и фрезерного станков УФСп-ЧПУ-USB                                           |
| Лабораторные занятия            | 206<br>(4) | Учебный настольный то-карный станок повы-шенной точности с ком-пьютерной системой ЧПУ (PCNC) УТС4-ЧПУ                                                                                 |