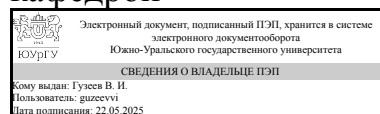


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



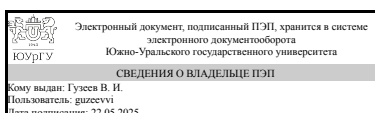
В. И. Гузев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М0.07.01 Автоматизированная технологическая подготовка производства изделий для станков с ЧПУ в САМ-системах  
**для направления** 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

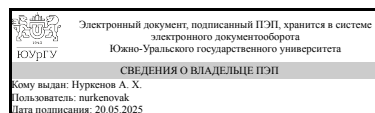
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1045

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Х. Нуркенов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - обучение студентов программированию станков с ЧПУ в системах автоматизированной технологической подготовки производства. Задачи: 1 Обучение программированию токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM. 2 Обучение программированию токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM. 3 Обучение программированию фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM. 4 Обучение программированию операций механической обработки на базе роботизированных технологических комплексов KUKA.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на обучение студентов методам программирования станков с ЧПУ и роботизированных технологических комплексов с применением САМ-систем. Полученные знания позволят разрабатывать студентам технологическую документацию и управляющие программы для токарных, токарно-фрезерных, фрезерных станков с ЧПУ и роботизированных технологических комплексов, обеспечивающих требования ЕСТД и технологичность операций механической обработки.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, организовывать и эффективно осуществлять контроль качества технологических процессов и готовой продукции | Знает: - Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;<br>Умеет: - Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности;<br>Имеет практический опыт: - Подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; - Отладки и корректировки технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; - Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Роботизация в киберфизических системах,<br>Инструменты и методы автоматизации<br>интегрированного машиностроительного<br>производства,<br>Технологическое обеспечение качества | Методология проектирования эффективных<br>технологий изготовления машиностроительных<br>изделий,<br>Информационно-измерительные и управляющие<br>системы в машиностроении |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| Дисциплина                                                                                 | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инструменты и методы автоматизации<br>интегрированного машиностроительного<br>производства | Знает: - Основное технологическое<br>оборудование, используемое в технологических<br>процессах изготовления деталей<br>машиностроения высокой сложности, и<br>принципы его работы;- Принципы выбора<br>технологического оборудования; Умеет: -<br>Определять возможности технологического<br>оборудования; Имеет практический опыт: -<br>Выбора технологического оборудования,<br>необходимого для реализации разработанного<br>технологического процесса изготовления<br>деталей машиностроения высокой сложности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Технологическое обеспечение качества                                                       | Знает: - Последовательность действий при<br>оценке технологичности конструкции<br>машиностроительных изделий;- Основные<br>критерии качественной оценки технологичности<br>конструкции машиностроительных изделий<br>серийного (массового) производства;- Основные<br>показатели количественной оценки<br>технологичности конструкции серийного<br>(массового) производства;- Характерные<br>значения количественных показателей<br>технологичности конструкции<br>машиностроительных изделий высокой<br>сложности серийного (массового) производства,<br>изготавливаемых организацией;- Технические<br>требования, предъявляемые к<br>машиностроительным изделиям высокой<br>сложности;- Принципы выбора технологических<br>баз;- Типовые схемы базирования заготовок<br>машиностроительных деталей высокой<br>сложности серийного (массового) производства;-<br>Типовые схемы базирования заготовок<br>машиностроительных деталей высокой<br>сложности серийного (массового) производства;-<br>Технологические факторы, вызывающие<br>погрешности изготовления машиностроительных<br>изделий высокой сложности серийного<br>(массового) производства;- Методы уменьшения<br>влияния технологических факторов,<br>вызывающих погрешности изготовления<br>машиностроительных изделий высокой<br>сложности серийного (массового) производства;<br>Умеет: - Выявлять нетехнологичные элементы |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Выявлять конструктивные особенности машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства, влияющие на выбор метода получения заготовки;- Выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Выбирать схемы базирования деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Выбирать технологические режимы технологических операций;- Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства; Имеет практический опыт: - Анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства;;- Разработки технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей высокой сложности серийного (массового) производства;- Выбора схем установки деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Составления технических заданий на разработку средств технологического оснащения второй очереди для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;- Анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований;- Корректировка технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства;</p> |
| Роботизация в киберфизических системах | <p>Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | машиностроения высокой сложности, и принципы его работы;- Принципы выбора технологического оборудования; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 80,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 2                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 180         | 180                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 80          | 80                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64          | 64                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 99,5        | 99,5                               |
| Выполнение практических занятий                                            | 99,5        | 99,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 0,5         | 0,5                                |
| 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         | Анализ базовых функций станков с ЧПУ (G и M коды)                                                    | 12                                        | 6 | 6  | 0  |
| 2         | Анализ продвинутых функций станков с ЧПУ (программирование в циклах)                                 | 12                                        | 6 | 6  | 0  |
| 3         | Интерфейс САМ-системы ADEM                                                                           | 4                                         | 4 | 0  | 0  |
| 4         | Алгоритм проектирования управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM          | 14                                        | 0 | 14 | 0  |
| 5         | Алгоритм проектирования управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM | 14                                        | 0 | 14 | 0  |
| 6         | Алгоритм проектирования управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM         | 14                                        | 0 | 14 | 0  |
| 7         | Программирование управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA           | 10                                        | 0 | 10 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                          | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Рассматриваются базовые функции станков с ЧПУ (G и M коды) в системе программирования ISO                                                                                                                                                                                                        | 6            |
| 2        | 2         | Рассматриваются продвинутое функции станков с ЧПУ (программирование в циклах) в системах программирования Fanuc и Sinumerik, включая: - токарные циклы точения (внутренне и наружное); - циклы сверления (глубокого и за проход); - циклы фрезерования (для токарных и фрезерных станков с ЧПУ). | 6            |
| 3        | 3         | Рассматривается интерфейс САМ-системы ADEM, включая параметры: - место обработки; - инструмент; - параметры обработки.                                                                                                                                                                           | 4            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                            | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Написание кода управляющей программы на языке программирования ISO с базовыми функциями Fanuc и Sinumerik.     | 6            |
| 2         | 2         | Написание кода управляющей программы на языке программирования ISO с продвинутыми функциями Fanuc и Sinumerik. | 6            |
| 3         | 4         | Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                  | 4            |
| 4         | 4         | Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                  | 4            |
| 5         | 4         | Написание управляющей программы для токарных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                  | 6            |
| 6         | 5         | Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                         | 4            |
| 7         | 5         | Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                         | 4            |
| 8         | 5         | Написание управляющей программы для токарно-фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                         | 6            |
| 9         | 6         | Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                 | 4            |
| 10        | 6         | Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                 | 4            |
| 11        | 6         | Написание управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ в САМ-системе ADEM                                 | 6            |
| 12        | 7         | Написание управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA                            | 5            |
| 13        | 7         | Написание управляющих программ для роботизированных технологических комплексов KUKA                            | 5            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подвид СРС                      | Список литературы (с указанием разделов, глав,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Выполнение практических занятий | 1 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 1 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%<br>2 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 2 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru%<br>3 Руководство по проведению лабораторного практикума. Часть 3 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fadem.ru% |

## 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 мероприятия                                                                                           | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1.<br>Проектирование технологического процесса токарной обработки на станке с ЧПУ в САМ-системе ADEM  | 1   | 5          | 1 Построено дерево технологического процесса с токарными переходами для станка с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, безопасной позиции, тип токарного перехода - 2 балла.<br>2 Корректно назначены параметры токарных переходов для станка с ЧПУ, включая место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла.<br>3 Корректно отработана визуализация обработки через встроенную систему верификации - 1 балл.<br>При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются.<br>Максимальный балл - 5.<br>В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка снижается на 1 балл. | экзамен          |
| 2    | 2        | Текущий контроль | ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2.<br>Проектирование технологического процесса фрезерной обработки на станке с ЧПУ в САМ-системе ADEM | 1   | 5          | 1 Построено дерево технологического процесса с фрезерными переходами для станка с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, безопасной позиции, тип фрезерного перехода - 2 балла.<br>2 Корректно назначены параметры фрезерных переходов для станка с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен          |

|   |   |                  |                                                                                                                                                                               |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                                                                                               |   |   | <p>ЧПУ, включая место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла.</p> <p>3 Корректно отработана визуализация обработки через встроенную систему верификации - 1 балл.</p> <p>При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются.</p> <p>Максимальный балл - 5.</p> <p>В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка снижается на 1 балл.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 3 | 2 | Текущий контроль | <p>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3.</p> <p>Проектирование технологического процесса токарно-фрезерной обработки на станке с ЧПУ в САМ-системе ADEM</p>                                | 1 | 5 | <p>1 Построено дерево технологического процесса с токарно-фрезерными переходами для станка с ЧПУ, включая выбор заготовки, начальной точки обработки, безопасной позиции, типы переходов - 2 балла.</p> <p>2 Корректно назначены параметры токарно-фрезерных переходов для станка с ЧПУ, включая место обработки, инструмент, параметры, схема обработки - 2 балла.</p> <p>3 Корректно отработана визуализация обработки через встроенную систему верификации - 1 балл.</p> <p>При выполнении п/п 1-3 баллы суммируются.</p> <p>Максимальный балл - 5.</p> <p>В случае выявления ошибок по каждому п/п оценка снижается на 1 балл.</p> | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | <p>Самостоятельная работа по проектированию технологического процесса для станков с ЧПУ на базе САМ-системы ADEM (построение базового маршрута технологического процесса)</p> | 1 | 5 | <p>Построение дерева технологического процесса с назначением переходов обработки и формированием траектории движения инструмента, включая формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка).</p> <p>Файл технологического процесса оформляется в электронном виде с расширением adm.</p> <p>Оценивается правильность выбора операций, технологический переходов и их параметров:</p>                                                                       | экзамен |

|   |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   | <p>Правильно – 5 баллов; оформлено с незначительными ошибками – 4 балла; оформлено с ошибками – 3 балла; оформлено неправильно – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5.</p> <p>По результатам проектирования технологического процесса студент также осуществляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отладку и корректировку технологических параметров управляющей программы для станка с ЧПУ;</li> <li>- устанавливает технологические режимы программной операции изготовления деталей средней и высокой сложности;</li> <li>- устанавливает нормы времени на технологические операции изготовления детали средней и высокой сложности;</li> <li>- использует САМ-систему для создания программ и подпрограмм многоосевой обработки;</li> <li>- использует САМ-систему для постпроцессорной обработки управляющей программы с целью её адаптации к конкретному станку с ЧПУ.</li> </ul> |         |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | <p>Оценка за экзамен ставится за процент рейтинга, рассчитанного в БРС. Студент может повысить свою оценку путем письменной сдачи экзамена по билету. Ответ на экзаменационные вопросы оценивается по следующим основным критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована профессиональная терминология – 10 баллов за 1 вопрос;</li> <li>– дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 8 балла за вопрос;</li> <li>– дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов,</li> </ul>                                                                            | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 6 балла за вопрос;<br>– нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов.<br>При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, экзаменатор может устно задать студенту уточняющие вопросы.<br>Максимальное количество баллов за экзамен – 20 баллов. |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Экзамен проводится в виде письменного ответа на вопросы после выполнения всех практических и лабораторных работ. Во время экзамена студент письменно опрашивается по вопросам, вынесенным на экзамен. Экзаменационный билет содержит два вопроса. Подготовка письменного ответа по вопросам билета производится в течение 30 минут. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | № КМ |    |    |    |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  |
| ПК-1        | Знает: - Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |    | ++ | ++ | ++ |
| ПК-1        | Умеет: - Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |    | ++ | ++ | ++ |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: - Подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; - Отладки и корректировки технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; - Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; - Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

1. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. СТИН науч.-техн. журн. ТОО "СТИН" журнал. - М., 1935-
2. Вестник машиностроения науч.-техн. и произв. журн. ООО "Изд-во "Машиностроение" журнал. - М.: Машиностроение, 1944-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 3.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 1.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 2.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 3.
2. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 1.
3. Руководство по проведению лабораторного практикума по моделированию деталей в CAD/CAM/CAPP системе ADEM. Часть 2.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | eLIBRARY.RU                              | Дьяконов, А. А. CAD/CAM/CAE/CAPP-системы в машиностроении : Учебное пособие / А. А. Дьяконов, А. Х. Нуркенов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет, Кафедра технологии автоматизированного машиностроения. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 169 с.<br><a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=41673181">https://elibrary.ru/item.asp?id=41673181</a> |

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

**Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------|

|                                 |               |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |               | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий   |
| Пересдача                       | 236<br>(Л.к.) | Персональные компьютеры, проектор, МФУ                                                |
| Лекции                          | 236<br>(Л.к.) | Персональные компьютеры, проектор, МФУ                                                |
| Экзамен                         | 236<br>(Л.к.) | Персональные компьютеры, проектор, МФУ                                                |
| Практические занятия и семинары | 234<br>(Л.к.) | Персональные компьютеры, проектор, МФУ, имитаторы станков с ЧПУ, учебные станки с ЧПУ |