|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Технологии художественной обработки материалов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 29.03.04 | Технология художественной обработки материалов |
| Направленность (профиль) | Технологии изготовления художественно-промышленных изделий | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | ст. преп. | М.В. Федоров | |
|  |  |  | |
| Заведующий кафедрой: | | А.А. Корнеев |

Москва, 2021 г.

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. . Учебная дисциплина «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ» изучается в восьмом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

## Форма промежуточной аттестации:

Зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ» относится к обязательной части программы.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:
    - Химия;
    - Физика;
    - Материаловедение и термообработка.
      1. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Покрытие материалов;
    - Технология изготовления художественных изделий из неметаллических материалов;
    - Технология изготовления художественных изделий из металлических материалов;
    - Реставрация художественных изделий;
    - Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
    - Производственная практика. Преддипломная практика.
      1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями освоения дисциплины «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ» являются:
* изучаются особенности программирования управляющих программ для станков с числовым программным управлением, применяемые для изготовления художественно-промышленных изделий;
* формируются навыки работы в различных автоматизированных системах станков с ЧПУ;
  + - формируются навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
    - формируются компетенций, установленные образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-5  Способен подобрать оптимальные материалы, эффективные технологии, оборудование, оснастку и инструмент для изготовления заготовок, деталей и  изделий любой сложности | ИД-ПК-5.1 Анализ и выбор оптимальных материалов и технологических методов изготовления продукции любой сложности | - Знает способы создания управляющих программ на персональном компьютере для металлообрабатывающих станков с ЧПУ  - Умеет программировать станки с ЧПУ для обработки поверхностей с применением базовых G-кодов на персональном компьютере  - Умеет управлять металлообрабатывающими станками с ЧПУ  - Знает металлообрабатывающие станки с ЧПУ  - Умеет моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием программ технологической подготовки производства для станков с ЧПУ  - Знает программы технологической подготовки производства для станков с ЧПУ |
| ИД-ПК-5.2 Применение знаний современного оборудования, оснастки и инструмента при изготовлении продукции любой сложности |
| ИД-ПК-5.3 Подбор необходимого оборудования, оснастки и инструмента для решения поставленных задач в профессиональной деятельности |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 8 семестр | зачет | 72 | 12 | 24 |  |  |  | 36 |  |
| Всего: |  | 72 | 12 | 24 |  |  |  | 36 |  |

## Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **Восьмойсеместр** | | | | | | |
| ПК-5:  ИД-ПК-5.1  ИД-ПК-5.2  ИД-ПК-5.3 | **Раздел I.** Базовые принципы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ | х | х | х | х | 18 |  |
| Тема 1.1 Классификация станков с ЧПУ | 1 |  |  |  | х | Формы текущего контроля  по разделу I:  1. Тестирование по разделу  2. Доклад с презентацией |
| Тема 1.2 Общие вопросы программирования и компьютерные программы для моделирования, совместимые со станками с ЧПУ | 1 |  |  |  | х |
| Тема 1.3 Структура станков с ЧПУ (фрезерный станок, лазерный станок, 3D принтер) | 2 |  |  |  | х |
| Практическое занятие № 1.1 Функциональная схема управления станков с ЧПУ |  | 4 |  |  | х |
| Практическое занятие № 1.2 Составление компьютерных моделей параметрический садовой мебели на станках с ЧПУ |  | 6 |  |  | х |
| ПК-2:  ИД-ПК-2.2  ПК-4:  ИД-ПК-4.1  ИД-ПК-4.2  ИД-ПК-4.3 | **Раздел II.** Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ | х | х | х | х | 18 | Формы текущего контроля  по разделу II:   1. Тестирование по разделу   2. Доклад с презентацией |
| Тема 2.1 Технологические процессы обработки детали на станках с ЧПУ и введения цифровой информации в станок с ЧПУ | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.2 Автоматизация технологических процессов механической обработки | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.3 Маршрутные технологические процессы и резание деталей на станках с ЧПУ | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.4 Программирование фрезерной обработки в CAM-системе Autodesk Fusion 360 | 2 |  |  |  | х |
| Практическое занятие № 2.1 Описание G- и М-кодов |  | 4 |  |  | х |
| Практическое занятие № 2.2 Инструменты и приспособления для работы на станках (фрезы, цанги и т.д.) |  | 4 |  |  | х |
| Практическое занятие № 2.3 Расчет режимов резанья, настройка параметров станка с ЧПУ |  | 6 |  |  | х |
|  | Зачет | х | х | х | х | х | итоговая контрольная работа |
|  | **ИТОГО за восьмойсеместр** | ***12*** | ***24*** | **х** | **х** | ***36*** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | ***12*** | ***24*** | **х** | **х** | ***36*** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | Базовые принципы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ | |
| Тема 1.1 | Классификация станков с ЧПУ | В теме изучаются основные методы формообразования поверхностей точением, сверлением, фрезерованием, шлифованием, отделочными, электрофизическими и другими специальными методами обработки на станках с ЧПУ. |
| Тема 1.2 | Общие вопросы программирования и компьютерные программы для моделирования, совместимые со станками с ЧПУ | В теме изучается кинематика процесса резания необходимого для формообразования поверхностей заготовок в процессе резания на разнообразных станках с ЧПУ. Режимы обработки на станках с ЧПУ. |
| Тема 1.3 | Структура станков с ЧПУ (фрезерный станок, лазерный станок, 3D принтер) | В теме изучается принцип работы разнообразных станков с ЧПУ. Особенности устройства приводов станков с ЧПУ. Режущий инструмент фрезерной группы для ЧПУ станков. Устройства автоматический смены инструмента. Дополнительное оснащение станков с ЧПУ. |
| **Раздел II** | Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ | |
| Тема 2.1 | Технологические процессы обработки детали на станках с ЧПУ и введения цифровой информации в станок с ЧПУ | В теме изучаются принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании Смещения нулевой точки. Составление эскиза карты наладки. Определение координат опорных точек. Определение траекторий движения инструментов. Определение общего плана операции и последовательности обработки поверхностей заготовки. Программирование вспомогательных переходов, траекторий движения инструментов и режимов обработки. |
| Тема 2.2 | Автоматизация технологических процессов механической обработки | В теме изучаются особенности программирования фрезерной обработки в системах Siemens NX, Heidenhain и Fanuc. |
| Тема 2.3 | Маршрутные технологические процессы обработки деталей на станках с ЧПУ | В теме изучается подготовка геометрической и технологической информации в CAM-системе. Разработка управляющих программ обработки на основе применения G-кодов (в соответствии со стандартами ISO). |
| Тема 2.4 | Программирование фрезерной обработки в CAM-системе Autodesk Fusion 360 | В теме изучается сущность автоматизированной подготовки управляющих программ в CAM-системе Autodesk Fusion 360. Выбор стратегии обработки, режущего инструмента, назначение параметров обработки. Проверка и корректировка управляющей программы. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка докладов;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя проведение консультаций перед экзаменом.

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| обучение  с веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории | 15 | организация самостоятельной работы обучающихся |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **Общепрофессиональных компетенций** | **профессиональных**  **компетенций** |
|  |  | ПК-5:  ИД-ПК-5.1  ИД-ПК-5.2  ИД-ПК-5.3 |
| высокий |  | отлично/зачтено |  |  | Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения |
| повышенный |  | хорошо/зачтено |  |  | Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия |
| базовый |  | удовлетворительно/зачтено |  |  | Обучающийся демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом длядальнейшего освоения ОПОП |
| низкий |  | неудовлетворительно/ не зачтено | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине«Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ п/п** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Тест по разделу«Базовые принципы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ» | 1.  Первая промышленная революция началась:  а) с изобретения первого орудия труда  б) c использования энергии воды и ветра для привода машин  -в) с изобретения паровой машины  г) с изобретения автомобиля  2.  Какое свойство машин имело важнейшее значение для развития  машиностроения?  -а) способность к самовоспроизводству  б) искусственное происхождение  в) долговечность  г) широкое использование в промышленности  3.  Вторая научно-техническая революция началась:  а) с применения атомной энергии  б) с изобретением полупроводниковых приборов  -в) с изобретения ЭВМ  г) с появлением лазеров  4.  Как называется размер, установленный в процессе измерения с допускаемой измерительным прибором погрешностью?  -а) действительный  б) номинальный  в) средний  г) реальный  5.  Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?  а) неровность  -б) шероховатость  в) чистота поверхности  г) волнистость |
| 2 | Тест по разделу «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ» | 1.  Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?  1) М02  2) М00  -3) М30  4) М01  2.  Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?  1) G17, G18, G19  -2) G00, G01, G02, G03  3) G20, G21  4) G54-G59  3.  Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:  1) модальными  2) непостоянными  -3) немодальными  4) постоянными  4.  Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?  1) относительным  -2) абсолютным  3) постоянным  4) непостоянным  5.  В обозначениях моделей станков с программным управлением (по российской классификации) добавляют букву:  1) А  -2) Ф  3) В  4) Ч |
| 3 | Доклад с презентацией по разделу«Базовые принципы программирования обработки деталей на станках с ЧПУ» | 1. Применение ЧПУ и ИИ в технологии литейного производства, литье по выплавляемым моделям;  2. Применение ЧПУ и ИИ в технологии обработки металлов давлением, прокатка;  3. Применение ЧПУ и ИИ в технологии послойного наращивания и синтеза объектов, SLA 3D-печать;  4. Применение ЧПУ и ИИ в технологии послойного наращивания и синтеза объектов, FDM 3D-печать;  5. Применение ЧПУ и ИИ в технологии электрохимической обработки заготовок, гальваника; |
| 4 | Доклад с презентацией по разделу «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ» | 1. Презентация на тему: Понятие шероховатость поверхности, как измеряется, как обозначается на чертеже, классификация поверхностей, какими приборами измеряется. (Ответить на вопрос: зачем измерять шероховатость?)  2. Презентация на тему: Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Зачем нужна, где применяется, что в себя включает. Привести пример заполненной технической документации! (Уметь объяснить, как оформляется чертеж! Привести пример)  3. Презентация на тему: Принципы базирования. Основные понятия о базировании. Классификация баз. Примеры. (Ответить на вопрос: когда и где применяется базирование и где оно нужно?)  4. Презентация на тему: Единая система технологической документации (ЕСТД). Зачем нужна, где применяется, что в себя включает. Привести пример заполненной технической документации на обработку резанием! (Уметь объяснить, как заполнять технологическую карту)  5. Презентация на тему: Заточка сверл и резцов. Правила и основные моменты, углы, правила заточки и установки резцов и сверл. На каком оборудовании производится заточка? |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Тест | За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы.  Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл |  | 5 |
|  | 4 |
|  | 3 |
|  | 2 |
| Доклад с презентацией | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. |  | 5 |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. |  | 4 |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. |  | 3 |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. |  | 2 |
| Работа не выполнена. |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет в письменной форме по вопросам | Вопрос 1: Особенности устройства и конструкции фрезерного станка с ЧПУ  Вопрос 2: Языки программирования обработки ЧПУ. Исторический экскурс в программирование ЧПУ. Пример написания УП (покадровый разбор программы).  Вопрос 3: Механическая обработка: фрезерование (оборудование, инструмент, процесс резания).  Вопрос 4: Классификация режущего инструмента фрезерного станка (тип и его назначение в зависимости от материала обработки).  Вопрос 5: Вспомогательный инструмент фрезерного станка (виды, назначение) |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет в письменной форме по вопросам | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; * логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *3* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  | *2 – 5* |
| Тест |  | *2 – 5* |
| Доклад с презентацией |  | *2 – 5* |
| Промежуточная аттестация  зачет |  | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за семестр** |  |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
|  | отлично | зачтено |
|  | хорошо |
|  | удовлетворительно |
|  | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проведение интерактивных лекций;
    - групповых дискуссий;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - применение электронного обучения;
    - просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
    - самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебнойдисциплины не реализуется.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ *ДИСЦИПЛИНЫ*

* + - 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6*** | |
| Аудитория №3204 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект учебной мебели, доска маркерная; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 6 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке.  Специализированное оборудование: 3D принтер плоттер, лазерный резак термопресс, стенды с образцами.  Наборы рабочих макетов, демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| Аудитория №3201 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке.  Специализированное оборудование: фрезерный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, токарный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, шлифовальная машинка, термошпатели, печи плавильные, инжекторы, литьевые вакуумные машины, шлифовальный стол с вытяжкой, вулканизатор, муфельная печь, вальцы ручные, шлифивально-полировальный станок, электроискровой станок, аппарат контактной сварки, сварочный аппарат для ручной дуговой сварки, вальцы стационарные. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| Аудитория №3216 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке.  специализированное оборудование: профилометр и профилограф, оптиметры вертикальные, микрокаторы, микроскопы инструментальные, микротвердомер, толщиномер, ультразвуковой дефектоскоп, металлографические микроскопы, твердомеры по Бринелю и Роквеллу, маятниковый копер малый, пресс винтовой, печь муфельная. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Харченко А.О. | Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств | М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М | 2015 | Учебное пособие | http://znanium.com/catalog/product/502151 | - |
| 2 | Мещерякова В.Б.  Стародубов В.С. | Металлорежущие станки с ЧПУ | ИНФРА-М | 2015 | Учебное пособие | http://znanium.com/catalog/product/363500 | - |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Вереина Л.И | Металлообрабатывающие станки | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2016 | Учебник | http://znanium.com/catalog/product/504764 | - |
| 2 | Сергель Н.Н. | Технологическое оборудование машиностроительных предприятий | М.:НИЦ ИНФРА-М | 2013 | Учебное пособие | http://znanium.com/catalog/product/391619 | - |
| 3 | Иванов И.С. | Технология машиностроения: производство типовых деталей машин | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2014 | Учебное пособие | http://znanium.com/catalog/product/363780 | - |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Корнеев А.А. | Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся, по дисциплине «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ» | Утверждено на заседании кафедры, протокол №11 от 28.06. 2018 | 2018 | Методические рекомендации | ЭИОС | 30 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |
|  | Научный журнал «Дизайн. Материалы. Технология» <http://journal.prouniver.ru/dmt/> |
|  | База данных ФИПС <https://www.fips.ru/> |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |