Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.12.2021 12:52:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ / Е.В. Сафонов /

«_01_» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная практика

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение».

Профиль подготовки
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ ВО и учебными планами по **направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение». Профиль подготовки** «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».

Программу составил:

Старший преподаватель Мишин В.Н.

Программа дисциплины «**Учебная практика**» по направлению подготовки **15.03.01** «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«30» августа 2021 г. протокол № 1-21/22

Заведующий кафедрой _____ /Васильев А.Н./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

«30» августа 2021 г С.А. Паршина

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии А.Н. Васильев

«02» сентября 2021 г. протокол № 9-21

Присвоен регистрационный номер: 15.03.01/03.2020/Б.2.1

1. **Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целью дисциплины **«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная)»** является ознакомление студентов с промышленным оборудованием оснащенных ЧПУ. Приобретение студентами практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи практики:

- приобретение знаний и практических навыков по выполнению операций механической обработки, сборочных операций, с использованием оборудования с ЧПУ и выбора средств инструментального и технологического оснащения машиностроительных производств.
- изучение рабочих функций и обязанностей оператора оборудования с ЧПУ, получение навыков работы в качестве оператора современного металлообрабатывающего оборудования (в основном токарно-фрезерные центры с ЧПУ, лазерные, плазменные, электроэрозионные установки с ЧПУ), промышленные роботы;
- освоение выполнения технологических операций обработки деталей на оборудовании с ЧПУ;
- закрепление и углубление полученных в процессе обучения теоретических знаний о способах обработки материалов на оборудовании с ЧПУ;
- изучение и подбор материалов, изучение описания доступных технологических операций обработки деталей на изучаемом оборудовании, изучение руководства пользователя станками, технических характеристик оборудования.

2. **Место дисциплины в структуре ООП .**

Дисциплина «Учебная практика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин блоку (Б2) основной образовательной программы.

3. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие профессиональные компетенции:

ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

После изучения дисциплины студент должен

З**нать:**

- Структуру участка (цеха) механической обработки машиностроительных предприятий;
- Номенклатуру оборудования производственного участка (в цеха);
- Особенности устройства и конструкций типовых станков с ЧПУ;

- Особенности систем управления, виды, основные системы ЧПУ, используемые на предприятиях.

- методы формообразования поверхностей деталей машин на станках с ЧПУ, анализ методов формообразования поверхностей, область их применения; технико-экономические показатели методов обработки.

- правила эксплуатации и ремонта различных видов оборудования с ЧПУ;

Уметь:

-организовывать рабочее место оператора станка с ЧПУ и оператора промышленного робота;

- производить смену и установку инструмента в станок, определять координаты нулевых точек детали, загружать управляющею программу в станок и промышленный робот.

- выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении изделий машиностроения;

- проводить техническое обслуживание оборудования (замена СОЖ, масла, фильтров и других расходных материалов)

Владеть:

- знаниями о применяемости и технических характеристиках различных типах оборудования с ЧПУ;

- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.

- навыками работы оператора станка с ЧПУ и промышленного робота; (фрезерного, токарного, электроэрозионного).

- навыками технического обслуживания и мелкого текущего ремонта.

Демонстрировать способность и готовность применять полученные знания в практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, из них 40 академических часов - контактная работа с преподавателем производственного обучения на оборудовании в производственных условиях в течении 10-ти рабочих дней по 4 часа ежедневно. 68 академических часа - самостоятельная работа и консультации с руководителем практики по подготовке отчёта.

Структура и содержание дисциплины «Учебная практика» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Учебная практика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийной техники, практикуются студенты на современном оборудовании с ЧПУ с использованием прогрессивных обрабатывающих и измерительных систем и инструментов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении Б к рабочей программе.

Студент допускается к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамену, зачёту) при условии:

- выполнения программы учебной практики и оформления отчета по практике, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Наименование дисциплины	Индекс	Наименование учебников, учебно-методических, методических пособий, разработок и рекомендаций	Количество Экземпляров
	Учебники		
Учебная практика	621.9.06 Ф39 ISBN 985-474-189-9	Обработка деталей на станках с ЧПУ Фельдштейн Е.Э.; Корневич М.А. учеб. пособие для вузов. Гриф УМО / Е.Э.Фельдштейн, М.А.Корниевич. - Мн: Новое знание, 2006. - 287с. - (Техническое образование)	чз-1;уф-20
	А19 28671	Электроэрозионные вырезные станки с ЧПУ на рынке станкостроительной продукции / О.И.Аверьянов,И.О.Аверьянова., 0. - 0с. 2010.-N3.-С.11-16., СТИН.	чз-1;уф-36
	Л55 27261	Либерман Я.Л. Эффективность использования металлорежущих станков с ЧПУ / Я.Л.Либерман., 0. - 0с. 2009.-N10.-С.17-20., СТИН.	Чз-1
	УДК 681.5 ББК 34.5-5 П78	Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ в двух томах под редакцией Г.Б. Евгенева и А.Х. Хараджиева. Москва 2018. Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана	нет
		FMS-3000 Устройство с ЧПУ. Руководство оператора 5.0. ООО Модмаш soft. Нижний Новгород	В электронном виде

	Учебно-методические разработки

Учебная практика	12-5	Токарный станок INDEX с системой управления SIEMENS-SINUMERIK 840D;	30
	12-4	Обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 pro с системой управления Heidenhain ITNC530	30
	16-6	Эрозионный прошивной станок AgieCharmilles FORM 20	30
	16-7	Эрозионный вырезной проволочный AgieCharmilles AC Classic V2	30
		Разработка УП для робота NOKIA	30
		Составление управляющих программ и работа на обрабатывающем центре с системой управления Heidenhain ITNC530.	В электронном виде
		Программная станция (симулятор) HEIDENHAIN iTNC 530	20 рабочих мест DEMO версия в комп. классе 1218AB
		CIMCO Edit – полнофункциональный редактор УП с возможностью сравнения файлов, функцией прорисовки, твердотельным моделированием и основными возможностями DNC.	20 рабочих мест DEMO версия в комп. классе 1218AB
	Г61	Позиционно-силовое управление роботами Головин В.Ф.; Журавлев В.В.; Архипов М.В. Позиционно-силовое управление роботами: моделирование, оптимизация, программирование. / В.Ф.Головин, М.В.Архипов, В.В.Журавлев. - М. : МГИУ, 2008. - 34 с.	50

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- интернет ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru/ в разделе: Ресурсы→ библиотечно-информационный центр http://lib.mami.ru/ и на сайте http://live.msiu.ru/biblioteka/bookcat/#sf=%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82&page=10

- Полезные учебно-методические материалы представлены на сайтах: http://www.modmash.nnov.ru/download/techno.pdf

https://www.heidenhain.ru/ru_RU/dokumentacija/
https://www.cimco.com/ru/software/cimco-edit/overview/
https://support.industry.siemens.com/dl/files/573/57038573/att_51717/v1/PG_0911_ru_ru-RU.pdf
https://abb.gertnerservice.ru/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=abb_art&type=search&source=none&keyword=%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B%20ABB&block=premium&position=1
http://lib-bkm.ru/load/11 Библиотека машиностроителя;

Нормативно-правовые акты:

1. **Об утверждении профессионального стандарта "Оператор-наладчик электроэрозионных станков с числовым программным управлением"** МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРИКАЗ от 8 сентября 2014 года N 624н
2. **Об утверждении профессионального стандарта "Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением".** МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРИКАЗ от 13 марта 2017 года N 265н.
3. **Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением".** МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРИКАЗ от 26 декабря 2014 года N 1166н.
4. **Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением"**
5. Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением" МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .ПРИКАЗ. от 13 марта 2017 года N 277н.
6. ГОСТ ЕН 12415-2006 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Безопасность металлообрабатывающих станков. СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ЦЕНТРЫ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ТОКАРНЫЕ.
7. ГОСТ 20523-80* УСТРОЙСТВА ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ. Термины и определения.
8. ГОСТ ISO 13041-4-2016 СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ТОКАРНЫЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЦЕНТРЫ.
9. ГОСТ 31.1001.01-88 ПРИСПОСОБЛЕНИЯ СТАНОЧНЫЕ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ, ГПМ, ГПС. Основные параметры.
10. ГОСТ ISO/TR 16907-2017 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Станки металлорежущие. КОРРЕКЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ЧПУ.
11. ГОСТ ISO 230-10-2017 Определение измерительных характеристик систем щупов металлорежущих станков с числовым программным управлением.
12. ГОСТ ISO 230-4-2015 Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ.
13. ГОСТ 3.1101-2011. Единая система технологической документации.

Общие положения.
14. ГОСТ 3.1103-2011. Единая система технологической документации. Основные надписи. Общие положения.
15. ГОСТ 3.1104-81. Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам и документам.
16. ГОСТ 3.1107-81. Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
17. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.
18. ГОСТ 3.1404-86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
19. ГОСТ 3.1702-79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов обработки резанием.
20. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные аудитория кафедры АВ1218 и АВ1510 оборудованы мультимедийной техникой для чтения лекций, лаборатории кафедры АВ1104а АВ1105 оснащены металлообрабатывающим оборудованием и контрольно-измерительными приборами для проведения лабораторных и практических работ.

Оборудование используемое на практике:

1) Трех координатный фрезерный обрабатывающий центр MIKRON VCE 600 pro с системой управления Heidenhain ITNC 530;
2) Верткально-фрезерный станок с системой ЧПУ FMS 3000.
3) Токарный станок INDEX с системой управления SIEMENS-SINUMERIK 840D;
4) Эрозионный прошивной станок AgieCharmilles FORM 20;
5) Эрозионный вырезной проволочный AgieCharmilles AC Classic V2;
6) Промышленный робот ABB-140;
7) Промышленный робот NOKIA PUMA-560.
8) Измерительная станция HOMMEL TESTER 4004.
9) Трех координатный фрезерный обрабатывающий центр HAAS SUPER MINI MILL с системой управления Haas;
10) Токарный станок с ЧПУ HAAS V10.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Студентам для самостоятельной работы рекомендуется использовать современные методы информационно-коммуникационных технологий доступа к глобальным информационным ресурсам, а также библиотечный фонд университета. (см. раздел 7)

10. Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание дисциплины «Учебная практика» базируется на, практико-ориентированном подходе. Методика преподавания дисциплины направлена на развитие навыков работы студента на оборудовании с УЧПУ. В связи с этим следует обратить внимание на особую значимость организаторской составляющей профессиональной деятельности преподавателя.

Учебные занятия желательно начинать с работы в программном обеспечении HIT – HEIDENHAIN Interactive Training (интерактивное обучение компании HEIDENHAIN) или SIMCO EDIT, а практические занятия проводить в соответствии с методическими указаниями к их выполнению.

11. Приложения к рабочей программе

А. Структура и содержание дисциплины.

Б. Фонд оценочных средств.

Г. Титульный лист отчета.

Д. Бланк задания.

Е. Дневник учебной практики.

Ж. Отзыв-характеристика.

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Учебная практика» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение». (Бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер /Отчет	К/р	Э	З
ТЕМА 1 Наладка фрезерного станка с ЧПУ.	**4**			**10**										
1.1 Ознакомление с устройством фрезерного станка.														
1.2 Изучение основных режимов работы системы ЧПУ.														
1.3 Установка инструмента в магазин станка.														
1.4 Измерение инструмента в ручном и автоматическом режиме.														
1.5 Привязка нулевой точка обрабатываемой детали в ручном и автоматическом режиме.														
1.6 Изучение работы станка в различных режимах.														
1.7 Составление управляющей программы и обработка детали.														

ТЕМА 2 Наладка вырезного эрозионного станка с ЧПУ.	**4**			**10**										
2.1 Ознакомление с устройством вырезного эрозионного станка с ЧПУ.														
2.2 Заправка режущего инструмента (проволоки) в станок.														
2.3 Изучения команд подготовки рабочей зоны станка к работе.														
2.4 Привязка нулевой точки детали.														
2.5 Составление управляющей программы и обработка детали.														
ТЕМА 3 Наладка прошивного эрозионного станка с ЧПУ.	4			10										
3.1 Ознакомление с устройством прошивного эрозионного станка с ЧПУ														
3.2 Установка электрода и его измерение														
3.3 Привязка нулевой точки детали. Обработка детали														

ТЕМА 4 Наладка промышленного робота.	4			10										
4.1 Ознакомление с устройством промышленного робота NOKIA PUMA-560 и ABB -140.														
4.2 Основные режимы работы промышленного робота.														
4.3 Команды подготовки рабочей зоны робота к работе.														
4.4 Основные и вспомогательные движения руки робота.														
Итого 4 семестр				40							68			+
Итого				**40**							**68**			**+**

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра: «Технологии и оборудование машиностроения»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»

Состав:

1. Описание оценочных средств
2. Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося.

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Составители: старший преподаватель Мишин В.Н.

Москва 2021 год

Описание оценочных средств

Практика выполняется студентом в соответствии с Индивидуальным заданием, оформленным по форме (смотри приложение Д).

По итогам прохождения учебной практики студент готовит индивидуальный письменный отчет. Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки и должен содержать не менее 10 листов формата А4 машинописного текста.

Отчет по практике должен содержать:

Титульный лист. Оформляется по форме Приложения Г.

Содержание. Перечень приведенных в отчете разделов, подразделов, подпунктов и их названий с указанием страниц.

Введение. Описывает цель и задачи, которые стояли перед студентом во время прохождения практики. В данном разделе также приводится краткая характеристика предприятия (только для студентов, проходящих практику в индивидуальном порядке). Приводятся задачи, которые ставит перед собой студент в дальнейшем освоении образовательной программы.

Ход выполнения плана практики. Ход выполнения практики отражается в Дневнике практики, который является неотъемлемой частью отчёта и прилагается к нему. Форма Дневника практики показана в Приложении В. Дневник выполняется в отдельной тетради и может заполняться рукописно.

Основная часть. Содержание этого раздела должно отвечать требованиям, программы практики, индивидуальному заданию, и специфики специализации будущего специалиста.

Раздел содержит отчет о конкретно выполненной студентом-практикантом работе в период практики, и должен включать следующие сведения:

1. Перечень рабочих функций и обязанностей оператора оборудования с ЧПУ. Описание рабочего места (мест), на котором(ых) выполнялась практическая работа, его технические характеристики, планировку размещения оборудования.

2. Описание конструкции и состава оборудования (модель и полное название) расположенного на рабочем месте, его назначение и технические характеристики.

3. Для каждой единицы оборудования должно быть описание его возможностей, технологической оснастки и инструментов, режимов резания, системы подачи смазывающе-охлаждающей жидкости и т.п.

4. Операционный эскиз обработки на 1-2 выполненные операции. При оформлении операционных эскизов обработки детали (на формате А4) следует указать: полное название и краткое содержание операции или перехода (в левом верхнем углу), тип и модель станка (в правом верхнем углу), заготовку в том виде, который она будет иметь после выполнения данной операции, изобразить установочно-зажимные элементы

приспособления (упрощённо) или схему установки заготовки, расположение режущих инструментов в конце рабочего хода (упрощённо), размеры обработки с допусками (обрабатываемые поверхности выделить красным цветом, а установочные поверхности – синим), шероховатость обрабатываемых поверхностей, направления главного движения и движения подачи, таблицу режимов резания.

5. Описание системы оснащения технологической оснасткой. Эскиз (схема) и описание конструкции и работы одного рабочего приспособления с назначением (анализом) требований к точности расположения опорных и зажимных элементов приспособления.

6. Описание системы метрологического обеспечения. Эскиз(схема) и описание конструкции и работы одного мерительного инструмента (или специального контрольного приспособления), обращая внимание на его элементы, влияющие на погрешность измерения проверяемых параметров изделия.

7. Описание системы инструментального обеспечения. Эскиз и описание конструкции одного рабочего инструмента. Схемы его закрепления, смены, хранения. Описание условий работы инструмента и способов восстановления режущей способности (работоспособности).

8. Выводы по практики (личное мнение студента о результативности и полезности выполненных работ, предложения по улучшению программы практики и организации практики).

Студенты, прошедшие практику в индивидуальном порядке прикладывают к отчёту Отзыв-характеристику с места прохождения практики. Форма этого документа представлена в Приложении Ж.

Литература. Приводится список использованных источников, включая нормативные акты, стандарты предприятия, методические указания.

Приложения. Содержат документацию (формы, бланки, схемы, графики и т.д.), которую студент-практикант подбирает и изучает при написании отчета.

Требования к оформлению отчёта

Текст отчета выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (210х297) при помощи компьютерных программ. Для оформления отчета используется редактор MS Word 1997 – 2003, 2007, 2010; табличные процессоры, графические редакторы.

Тип шрифта Times New Roman, размер шрифта – 14 пунктов, междустрочный интервал – 1,5, абзацный отступ – 1,27 см.

Для текста применяется начертание обычное, для выделения заголовков разделов, подразделов – полужирное, для выделения ключевых понятий и фраз – курсивное, полужирное, полужирное курсивное. Подчеркивание в тексте не допускается.

Размеры полей страниц:

верхнее – 20 мм;
левое – 20 мм;
правое – 15 мм;
нижнее – 20 мм.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является составления отчета по учебной практике.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации,** *предусмотренные программой дисциплины.* Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации,** *предусмотренные программой дисциплины*, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося.

1. Особенности обработки на станках с ЧПУ. Преимущества и недостатки.
2. Конструктивные особенности станков с ЧПУ.
3. Назначение и области применения ПР.
4. Захватные устройства ПР.
5. Информационная структура СЧПУ.
6. Адаптивное управление на станках с ЧПУ и промышленных роботах.
7. Какие имеются устройства для смены инструментов на станках с ЧПУ?
8. Классификация оборудования с ЧПУ.
9. Базовая концептуальная модель станков с ЧПУ.
10. В чем разница между автоматической линией и роботизированным комплексом.
11. Факторы, влияющие на точность станков с ЧПУ.
12. Компоновка промышленных роботов.
13. Системы координат ПР.
14. Автоматические линии. Основные определения и понятия.
15. Устройства автоматической смены инструмента
16. Классификация станков с ЧПУ.
17. Привод и датчики пути в станках с ЧПУ.
18. Рабочая зона и рабочее пространство ПР.
19. Структура интерполятора. Принцип его работы.
20. Метод оценочной функции при интерполировании
21. Выбор номенклатуры заготовок, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
22. Требования, предъявляемые к захватным устройствам ПР и последовательность их расчета.
23. Инструментальные материалы. Основные требования, предъявляемые к ним.
24. Требования, предъявляемые к инструменту для станков с ЧПУ и ГПС.
25. Инструментальные стали. Состав, марки, свойства и область применения.
26. Опишите систему обозначения твердосплавных инструментов по ISO.
27. Опишите систему обозначения токарных державок по ISO.
28. Фасонные резцы.
29. Подготовительные функции с адресом G. Пример записи в составе кадра.
30. Подготовка информации для управляющей программы. Эквидистанта. Траектория движения центра инструмента. Элементы траектории.
31. Линейная интерполяция методом оценочной функции.
32. Опишите правила записи слов в кадрах управляющей программы.
33. Датчики обратной связи.

34. Что такое шаговый привод?
35. Перечислите факторы, связанные с функционированием оператора в системе человек-машина.
36. Программные носители станков с ЧПУ.
37. Структура системы ЧПУ.
38. Последовательность выбора электродвигателя подачи в станках с ЧПУ. График динамического момента.
39. Расчет точности позиционирования рабочего органа.
40. Конструкция индукционных датчиков положения рабочих органов станков с ЧПУ.
41. Цифровые датчики линейных перемещений в станках с ЧПУ.
42. Управление станками. Виды сигналов управления. Принцип замкнутой и разомкнутой систем управления.
43. Назовите типы преобразователей неэлектрических величин в электрические.
44. Тензочувствительные и термочувствительные датчики и схемы их включения в измерительные цепи.
45. Сущность числового программного управления. Структура станков с ЧПУ.
46. Приведите структурную схему преобразователя аналогового сигнала в цифровой. Назначение операционных усилителей.
47. Системы координат станков с ЧПУ.
48. Кодирование исходной информации. Типы кодов. Переработка размеров чертежа детали.
49. Алфавитно-цифровой код ИСО-7 бит.
50. Структура кадра. Последовательность записи информационных слов.
51. Расшифруйте пример записи формата кадра:

%:/DS N03 G02 X+053 Y+053 Z+042 F031 S1000 T05 M02

52. Типовая блок-схема ЧПУ. Назначение устройств, входящих в систему.
53. Структурная схема привода подач станков с ЧПУ.
54. Схема привода подач станков с ЧПУ с компенсацией механических и тепловых погрешностей.
55. Требования, предъявляемые к конструкции шпинделя и шпиндельных опор в многооперационных станках с ЧПУ.
56. Принцип агрегатно-модульного построения станков с ЧПУ.
57. Конструкция электрогидравлического привода с шаговым двигателем. Принцип действия.
58. Адаптивные системы управления станками.
59. Подготовка технологической документации для станков с ЧПУ.
60. Связь систем координат станка, детали, инструмента, приспособления.
61. Классы систем ЧПУ, NC, SNC, CNC, DNC, MNC, их особенности.

62. Назначение функций с адресами M, T, S, F.
63. Проектирование станков. Внутренние и внешние источники новых идей. Технический уровень разработки.
64. Механизмы подачи пруткового материала. Расчет усилия зажима прутка цангой. Закон изменения скорости подачи.
65. Механизмы подачи пруткового материала. Расчет ускорения и замедления прутка при подаче.
66. Автоматические загрузочные устройства для подачи штучных заготовок. Магазины, транспортеры, бункеры.
67. Последовательность выбора электродвигателя подачи в станках с ЧПУ. График динамического момента.
68. Механизмы смены заготовок в станках с ЧПУ.
69. Смена заготовок в РТК и ГПМ. Устройства для смены спутников. Универсально-сборные приспособления.
70. Промышленные роботы к станкам. Термины. Классификация роботов.
71. Основные узлы роботов. Системы координат.
72. Правила внедрения промышленных роботов.
73. Роботизированные технологические комплексы. Циклограмма обслуживания станка.
74. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа.
75. Конструирование рабочего места оператора станка.

Приложение Г

Форма титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Машиностроительный факультет
Направление подготовки:
_____
Образовательная программа
_____

ОТЧЕТ
по учебной практике

Студент(ка) _____ Группа _____

Тема практики: Освоение выполнения технологических операций обработки деталей на оборудовании с ЧПУ;
Изучение рабочих функций и обязанностей оператора оборудования с ЧПУ, получение навыков работы в качестве оператора современного металлообрабатывающего оборудования с ЧПУ.
Тема специального вопроса:
_____
_____
_____

Место прохождения практики
_____
_____

Студент (ка) _____/
_____/

Отчет принят с оценкой _____ Дата
_____

Руководитель практики

_____/_____/

Приложение Д

Форма задания на "Учебную практику после 2-го года обучения"

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Машиностроительный факультет
Направление подготовки:
_____
Образовательная программа
_____

ЗАДАНИЕ
на учебную практику

Студенту (ке) _____ группы _____

Место прохождения практики
_____

Сроки практики: с "____" _____ по "____" _____ 20 ___ г

Тема практики: Освоение выполнения технологических операций обработки деталей на оборудовании с ЧПУ;
Изучение рабочих функций и обязанностей оператора оборудования с ЧПУ, получение навыков работы в качестве оператора современного металлообрабатывающего оборудования с ЧПУ.

Тема специального вопроса:
_____
_____
_____

Руководитель практики
_____ / /
(дата, подпись)

Приложение Е

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Машиностроительный факультет
Направление подготовки:
_____
Образовательная программа
_____

ДНЕВНИК
прохождения учебной практики

1. Ф.И.О. студента _____ Гр. _____
2. Образовательная программа_____ _____
_____
(форма обучения, специальность/направление подготовки)
3. Руководитель _____
(Ф.И.О., контактный телефон)
4. Преподаватели производственного обучения:
_____
_____
5. Место практики_____
_____
6. Сроки прохождения практики

Календарный отчёт о прохождении практики

№	Дата и содержание выполненной работы	Подпись преподавателя производственного обучения
1.		
2.		
3.		

Руководитель практики _____

Приложение Ж

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Машиностроительный факультет
Направление подготовки:

_____

Образовательная программа

_____

Место прохождения практики: (полное название организации, адрес)

ОТЗЫВ-ХАРАКТЕРИСТИКА

На студента группы ____ _____
(Ф.И.О.)

Руководитель (ФИО, должность)_____

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Замечания:

Предложение по оценке за практику _____
(оценка, подпись руководитея)

Печать организации « ___» _____ 20 __ года