Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.10.2023 12:46:10
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Сафонов Е.В./
«12» сентября 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# «Основы работы на оборудовании с ЧПУ»

(факультативная дисциплина)

**Направление подготовки**
**15.03.01 «Машиностроение»**

Профиль**:**" Высокоэффективные технологические процессы и оборудование"

Квалификация (степень) выпускника - Бакалавр

Форма обучения

**Заочная**

Москва, 2022 г.

**Разработчики:**

профессор, к.т.н.  /Балашов В.Н/

Доцент, к.т./Васильев А.Н./

Согласовано
Заведующий кафедрой "Технологии и оборудование машиностроения"

доцент, к. т. н.  /А.Н. Васильев/

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью факультативной дисциплины «Основы работы на оборудовании с ЧПУ" являются:

- закрепление теоретических знаний по вопросам устройства оборудования и приобретение расширенных практических навыков по настройке и обслуживанию оборудования с ЧПУ;

- практическая углублённая подготовка для прохождения производственной эксплуатационной практики.

Задачами дисциплины являются:

- углублённое изучение устройства и принципов работы технологического оборудования с ЧПУ;

- освоение рабочих функций и обязанностей оператора станка с ЧПУ;

- получение практических навыков работы на фрезерном обрабатывающем центре с ЧПУ.

В результате освоения факультативной дисциплины у обучающихся формируются компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Компетенции и индикаторы достижения компетенций

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | **ИОПК-9.1. Знает** стандартные подходы к внедрению и освоению нового технологического оборудования<br><br>**ИОПК-9.2. Умеет** применять стандартные подходы к внедрению и освоению новое технологическое оборудование<br><br>**ИОПК-9.3**. Владеет умением внедрять и осваивать новое технологическое оборудование |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательных программ

Дисциплина относится к факультативной части академического учебного плана и необходима для расширения и закрепления знаний, полученных студентами во время лекционных занятий по курсам «Введение в профессию», «Электротехника и электроника», «Алгоритмизация и основы программирования» и освоения применения знаний в практической производственной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими практическими навыками:

- знать методы обработки элементарных поверхностей при изготовлении деталей на станках ч ЧПУ;

- знать перечень основной технологической оснастки для различных типов станков с ЧПУ;

- уметь подбирать и настраивать стандартные инструменты для обработки на станках с ЧПУ;

- уметь выполнять простейшие операции на станках с ЧПУ;

- владеть навыками настройки стандартной технологической оснастки для оборудования с ЧПУ.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость факультативной дисциплины составляет 2 зачетные единицы. Всего по структуре - 72 академических часа. Из них: практические занятия 72 часа

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта на 4-м семестре обучения.

### 3.1.Виды учебной работы и трудоемкость

Структура дисциплины представлена в таблице.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр 4 |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость | 72 (2 з.е.) | 72 |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |

| | | |
|---|---|---|
| В том числе | | |
| лекции | 0 | 0 |
| Практические занятия | 72 | 72 |
| Лабораторные занятия | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа | 0 | 0 |
| Курсовая работа | | нет |
| Курсовой проект | | нет |
| Вид промежуточной аттестации | | Зачет |

## 3.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Разделы практических занятий по дисциплине | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в зачетных единицах и часах) | | | Формы текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Подготовка отчёта | |
| 1 | Инструктаж по технике безопасности. Условия обеспечения безопасной работы в производственных условиях. | 0 | 3 | | Опрос |
| 2 | Ознакомление с устройством фрезерного обрабатывающего центра с ЧПУ. Изучение основных режимов работы систем станка с ЧПУ. | 0 | 12 | 2 | Оценка по итогам освоения темы |
| 3 | Установка инструмента в магазин станка. Измерение положения инструмента в ручном и автоматическом режиме. | 0 | 10 | 2 | Оценка по итогам освоения темы |
| 4 | Привязка нулевой точки обрабатываемой детали в ручном и автоматическом режимах. | 0 | 5 | 1 | Оценка по итогам освоения темы |
| 5 | Освоение различных режимов работы станка. Составление управляющей программы и обработка детали. | 0 | 10 | 1 | Оценка по итогам освоения темы |
| 6 | Ознакомление с устройством вырезного эрозионного станка с ЧПУ. Заправка режущего инструмента (проволоки) в станок. Изучения команд подготовки рабочей зоны станка к работе. Привязка нулевой точки детали. Составление | 0 | 10 | 1 | Оценка по итогам освоения темы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | управляющей программы и обработка детали. | | | | |
| 7 | Изучение устройства прошивного эрозионного станка с ЧПУ. Установка электрода и его измерение. Привязка нулевой точки детали. Обработка детали. | 0 | 10 | 1 | Оценка по итогам освоения темы |
| 8 | Комбинированная обработка на станках с ЧПУ. Проведение зачёта по дисциплине. | | 2 | 2 | Зачет |
| | Итого | **72** | | | Зачёт |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1. Основная литература

1. Обработка деталей на станках с ЧПУ Фельдштейн Е.Э.; Корневич М.А. учеб. пособие для вузов. Гриф УМО / Е.Э.Фельдштейн, Новое знание, 2006. - 287с. - (Техническое образование) .

2. 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

### 4.2. Дополнительная литература:

1. Электроэрозионные вырезные станки с ЧПУ на рынке станкостроительной продукции / О.И.Аверьянов, И.О.Аверьянова.

2. Справочник технолога машиностроителя: в 2 т./ под ред. А.С. Васильева, А.А.Кутина . - М.: Инновационное машиностроение, 2018 г.

### 4.3. Электронные образовательные ресурсы

Разработка электронных образовательных ресурсов для практического факультативного курса «Основы работы на универсальном металлообрабатывающем оборудовании» не требуется.

## 5. Материально-техническое обеспечение

Специализированные аудитория кафедры АВ1218 и АВ1517 оборудованы компьютерами и мультимедийной техникой для проведения занятий, лаборатории

кафедры АВ1104а АВ1105 оснащены металлообрабатывающим оборудованием с ЧПУ для проведения практических занятий.

Практические занятия проводятся в лабораториях факультета машиностроения оснащённых оборудованием:

- Трех координатный фрезерный обрабатывающий центр MIKRONVCE 600 pro с системой управления HeidenhainITNC 530;
- Верткально-фрезерный станок с системой ЧПУ FMS 3000.
- Токарный станок INDEX с системой управления SIEMENS-SINUMERIK 840D;
- Эрозионный прошивной станок AgieCharmilles FORM 20;
- Эрозионный вырезной проволочный AgieCharmilles AC Classic V2.

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания факультативной дисциплины «Основы работы на оборудовании с ЧПУ» предусматривает использование следующих форм проведения аудиторных и самостоятельных занятий:

– аудиторные занятия: практические работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим работам;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного ответа на вопросы к практическим работам.

## Образовательные технологии

Практические занятия не могут проводится в дистанционном формате. Занятия проводятся в активной форме непосредственно в лабораториях кафедры.

Освоение дисциплины «Основы работы на оборудовании с ЧПУ", построено на основе двух взаимосвязанных составляющих – практические занятия с использование учебных стендов и современных интерактивных методов ведения занятий и проведения практических занятий непосредственно около оборудования с ЧПУ небольшими группами (4-6 чел), что позволяет преподавателю более индивидуально общаться со студентами.

Методика преподавания дисциплины включает этапы, позволяющие формировать и практические профессиональные навыки обучающихся:

– подготовка к выполнению практических работ по теме занятий;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых отчётов по выполненным темам практических работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса;

Практические занятия проводятся с использованием мультимедийной техники и на действующем оборудовании с ЧПУ.

### 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине,
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

### 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчета по самостоятельной работе и подготовка к её защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- получение задания у преподавателя на самостоятельную работу;
- конкретизация познавательной задачи;
- планирование этапов выполнения работы;
- презентация итогов самостоятельной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачёта.**

**Зачёт** поводится на 2 семестре в форме подготовки письменного ответа на вопрос с последующей демонстрацией полученных практических навыков по работе на оборудовании и по его настройке и обслуживанию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится по темам в соответствии со структурой дисциплины, приведённой в разделе 3.2.

Оценочные средства **текущего контроля** успеваемости включают контрольные вопросы, для контроля качества подготовки обучающихся к выполнению практических работ и для проведения защит этих работ в форме устных ответов. Критерием оценки является экспертное мнение преподавателя, которое отражается в журнале знаком (+) или (-).

Результаты текущего контроля считаются положительными, если за семестр обучения студент имеет не менее 70% положительных ответов по темам практических занятий.

## 7.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы работы на оборудовании с ЧПУ"

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации в форме **зачета.**

### 7.2. Шкалы и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине «Основы работы на оборудовании с ЧПУ»

Промежуточная аттестация обучающихся в **форме зачёта** проводится по результатам выполнения всех тем дисциплины, предусмотренных программой, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. Во 4-м семестре по итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

**К промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы работы на оборудовании с ЧПУ", а именно выполнить практические работы по разделам дисциплины, предоставить и защитить отчёты по темам практических занятий.**

### 7.2.1. Шкала оценивания ответов на зачёте

**"Зачтено"**

- если студент полностью выполнил обязательные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (освоил все темы практических занятий и защитил отчёт по темам занятий).
- студент прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении вопроса, из 5-ти вопросов не менее чем 3 вопроса – даёт верный ответ.
- студент уверенно демонстрирует практические навыки работы на оборудовании, его настройки и обслуживания.

**"Незачтено"**

- если студент не выполнил обязательные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (не освоил все темы практических занятий и не защитил отчёт по темам занятий).
- если студент полностью выполнил обязательные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой, но студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями отвечает на вопросы, из 5-ти вопросов более чем на 3 – даёт неверный ответ.
- студент не демонстрирует практические навыки работы на оборудовании, его настройки и обслуживания.