

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Нацио-  
нальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СарФТИ НИЯУ МИФИ)**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра технологии специального машиностроения**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

*Декан ФТФ*

\_\_\_\_\_ **А.К. Чернышев**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **20** \_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оборудование машиностроительных производств**

Направление подготовки (специальность) 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
Наименование образовательной программы \_\_\_\_\_ обеспечение машиностроительных производств  
\_\_\_\_\_ Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Программа одобрена на заседании кафедры  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТСМ  
\_\_\_\_\_ **В.Н. Халдеев**

Саров  
2022

Программа переутверждена на 202\_/ 202\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202\_/ 202\_ учебный год  
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_/ 202\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202\_/ 202\_ учебный год  
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_/ 202\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202\_/ 202\_ учебный год  
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_/ 202\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202\_/ 202\_ учебный год  
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

<b>Семестр</b>	<b>В форме практической подготовки</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час</b>	<b>Лекции, час</b>	<b>Практические занятия, час</b>	<b>Лабораторные работы, час</b>	<b>СРС, час</b>	<b>КР/КП</b>	<b>Форма контроля экз./эач./ЗсО</b>	<b>Интерактивные часы</b>
5	32	4	144	32	16	16	53	-	экз	16
ИТОГО	32	4	144	32	16	16	53	-	экз	16

## АННОТАЦИЯ

В рамках учебной дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» предусмотрено изучение современного машиностроительного оборудования. Наибольшее внимание, в рамках данной дисциплины, уделено анализу металлорежущих станков. Подробно рассматриваются все группы станков, их основные узлы, технологическое применение. Много внимания уделено анализу станков с числовым программным управлением.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью преподавания дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» является формирование у студентов знаний об основных видах современного металлообрабатывающего оборудования, его назначения и рационального использования, а также тенденций его развития. Знание металлорежущего оборудования, а также оборудования, предназначенного для обработки давлением, особенно необходимо технологу при разработке технологических процессов изготовления деталей различного назначения.*

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» относится к циклу дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Освоение дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» полностью соответствует общим целям ООП ВО, и позволит будущим молодым специалистам в полной мере осуществлять профессиональную деятельность, направленную на решение конкретных технологических задач, решаемых с применением металлообрабатывающего оборудования.

Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» основывается на совокупности знаний, приобретенных при изучении таких дисциплин, как «Физика», «Теория механизмов и машин», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Гидравлика», «Электроприводы оборудования».

Данная дисциплина является базовой для изучения последующих дисциплин, – «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

#### Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	<p>З-ОПК-3 Знать: технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей машиностроительных производств</p> <p>У-ОПК-3 Уметь: осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест</p> <p>В-ОПК-3 Владеть: навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств</p>

#### Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	---	---

#### **Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический**

участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологий	машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы,	<p>ПК-1 Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин</p> <p><b>Основание:</b> Профессиональный</p>	З-ПК-1 Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного ис-
--	---	--	--

<p>гической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов; участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;</p>	<p>инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления</p>	<p>стандарт «28.001. Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств</p>	<p>пользования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации</p> <p>У-ПК-1 Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации</p> <p>В-ПК-1 Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики;</p>
--	---	--	--

			навыками выбора оптимальных технологий
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела/ темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы						
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	СРС	Текущ. контроль	Макс. балл	
			32	16	16	53			
<b>Семестр 5</b>									
1	Раздел 1. Общие сведения о металлорежущих станках								
1.1	Тема 1. Формообразование поверхностей на станках	1	2			2			
1.2	Тема 2. Анализ кинематических схем станков с ручным управлением	2	2	2		2	УО	1	
1.3	Тема 3. Кинематическая структура станка	3	2			2			
1.4	Тема 4 Основные узлы и механизмы станков	4	2	2	4	3	ЛР	5	
1.5	Тема 5. Компоновка станка	5	2			2	УО	1	
1.6	Тема 6. Гидропривод станков	6	2	2		2			
	<b>Рубежный контроль</b>	<b>6</b>						<b>Тест</b>	10
2	Раздел 2 Группы станков								
2.1	Тема 7. Станки токарной группы	7	2	2	4	6	ЛР	5	
2.2	Тема 8. Сверлильные и расточные станки	8	2			4			
2.3	Тема 9. Фрезерные станки	9	2	2	4	4	ЛР	5	



2.4	Тема 10. Протяжные и строгальные станки	10	2			2	УО	1	
2.5	Тема 11 Шлифовальные станки	11	2	2	4	2	ЛР	5	
2.6	Тема 12 Зубообрабатывающие станки	12	2			2	УО	1	
2.7	Тема 13. Станки для электрофизической и электрохимической обработки	13	2	2		4			
2.8	Тема 14. Автоматы и автоматические линии	14	2			4			
2.9	Тема 15. Станки с ЧПУ	15	2	2		8	УО	1	
2.10	Тема 16. Агрегатные станки	16	2			4			
	<b>Рубежный контроль</b>	<b>16</b>						<b>Тест</b>	<b>10</b>
<b>Всего за семестр</b>									<b>45</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>50</b>
<b>Посещаемость</b>									<b>5</b>
<b>Итого</b>			<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурирование по разделам (темам)

##### Лекционный курс

№	Наименование раздела/ темы	Содержание
<b>Раздел 1. Общие сведения о металлорежущих станках</b>		

1.1	Тема 1. Формообразование поверхностей на станках	Производящие линии и методы их получения. Классификация движений в станках. .
1.2	Тема 2. Анализ кинематических схем станков с ручным управлением	Понятие о кинематике станков. Главное вращательное движение. Главное возвратно-поступательное движение. Цепь подач.
1.3	Тема 3. Кинематическая структура станка	Передаточные отношения. Определение чисел зубьев зубчатых передач и диаметров шкивов. Особенности использования многоскоростных электродвигателей.
1.4	Тема 4. Основные узлы и механизмы станков	Коробки скоростей, коробки подач, гитары сменных колес, приводы вспомогательных движений, несущие системы станков
1.5	Тема 5. Компоновка станка	Компоновка станка и ее взаимосвязь с кинематической структурой. Основные базовые компоновки станков.
1.6	Тема 6. Гидропривод станков	Основные элементы гидропривода. Гидроаппаратура. Типовые схемы гидропривода.
<b>Раздел 2. Группы станков</b>		
2.1	Тема 7. Станки токарной группы	Разновидность токарных станков. Компоновка, кинематические схемы и конструкции основных узлов токарных станков.
2.2	Тема 8 Сверлильные и расточные станки	Компоновка и кинематические схемы сверлильных и расточных станков различных типов
2.3	Тема 9. Фрезерные станки	Методы образования поверхностей на фрезерных станках. Компоновка фрезерных станков различных типов. Кинематические схемы и основные узлы.
2.4	Тема 10. Протяжные и строгальные станки	Горизонтально- и вертикально-протяжные станки. Поперечно- и продольно-строгальные станки. Долбежные станки.
2.5	Тема 11. Шлифовальные станки	Классификация шлифовальных станков по назначению. Устройство, основные узлы и кинематика плоскошлифовальных и круглошлифовальных станков.
2.6	Тема 12. Зубообрабатывающие станки	Схемы движений при нарезании зубчатых колес на зубофрезерных, зубодолбежных и зубострогальных станках. Анализ кинематических схем и настройка

		этих станков
2.7	Тема 13. Станки для электрофизической и электрохимической обработки	Устройство, компоновка и основные узлы электроэрозионных, электрохимических и ультразвуковых станков. Оборудование для лазерной обработки.
2.8	Тема 14. Автоматы и автоматические линии	Структура автоматов. Типовые механизмы автоматов и полуавтоматов. Одношпиндельные и многошпиндельные автоматы.
3.9	Тема 15. Станки с ЧПУ	Системы ЧПУ. Особенности компоновок станков с ЧПУ. Особенности конструкции главного привода и привода подачи.
2.10	Тема 16. Агрегатные станки	Классификация и типовые компоновки. Специальные и унифицированные узлы агрегатных станков.

### **Лабораторный практикум**

Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Оборудование машиностроительных производств» состоит из следующих лабораторных занятий.

Лабораторная работа №1

Исследование основных узлов и механизмов станков на примере универсальных станков токарной, сверлильной, фрезерной групп.

Лабораторная работа №2

Изучение токарно-винторезного станка модели 16К20. Построение графика частот вращения шпинделя.

Лабораторная работа №3

Изучение вертикально-сверлильного станка модели 2А135. Расчёт чисел зубьев зубчатых колёс в приводе главного движения.

Лабораторная работа №4

Изучение универсально-фрезерного станка модели 6Р82. Делительные головки. Нарезание косозубых зубчатых колес на универсально-фрезерных станках с использованием делительных головок.

### **4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов**

- Колев Н.С. Металлорежущие станки. Машиностроение, 1980.
- Бушев В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства. Станкин, 1994.

- Тарзиманов.В.Г. Проектирование металлорежущих станков. Машиностроение, 1980.
- Пронников А.С. Металлорежущие станки и автоматы. Машиностроение, 1981.
- Меламед Г.И. Агрегатные станки. Машиностроение, 1980.
- Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. Металлорежущие станки с ЧПУ. М.: ИФРА-М, 2018.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

<b>Раздел</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Текущий контроль, неделя</b>
<b>Семестр 5</b>				
Раздел 1	Тема 1. Формообразование поверхностей на станках	ОПК-3	3-ОПК-3; У-ОПК-3	УО 2
	Тема 2. Анализ кинематических схем станков с ручным управлением	ПК-1	3-ПК-1	
	Тема 3. Кинематическая структура станка	ОПК-3	3-ОПК-3; У-ОПК-3; В-ОПК-3	ЛР 4
	Тема 4. Основные узлы и механизмы станков			
	Тема 5. Компоновка станка	ОПК-3	3-ОПК-3; У-ОПК-3	УО 5
	Тема 6. Гидропривод станков			

	Рубежный контроль	ОПК-3 ПК-1	3-ОПК-3; У-ОПК-3; В-ОПК-3 3-ПК-1	Тест 6
Раз-дел 2	Тема 7. Станки токарной группы	ОПК-3 ПК-1	3-ОПК-3; У-ОПК-3; В-ОПК-3 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1	ЛР 7
	Тема 8. Сверлильные и расточные станки			
	Тема 9. Фрезерные станки			ЛР 9
	Тема 10. Протяжные и строгальные станки			УО 10
	Тема 11. Шлифовальные станки			ЛР 11
	Тема 12. Зубообрабатывающие станки			УО 12
	Тема 14. Автоматы и автоматические линии			УО 15
	Тема 15. Станки с ЧПУ			
Тема 16. Агрегатные станки				
	Рубежный контроль			Тест 16
<b>Промежуточная аттестация</b>		ОПК-3 ПК-1	3-ОПК-3; У-ОПК-3; В-ОПК-3 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1	<b>Экзамен</b>

**5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Какое движение является главным у фрезерного станка?
2. В каких станках находят применение многоскоростные электродвигатели?
3. Каковы отличительные особенности токарно-карусельного станка?
4. Что общего и в чем различие между сверлильным и расточным станками?

5. Какое движение в продольно-строгальном станке является главным?
6. Назовите разновидности шлифовальных станков.
7. Что является инструментом в зубофрезерном станке?
8. Что является инструментом при электроэрозионной обработке?
9. Что собой представляет оборудование для ультразвуковой обработки?
10. Назовите основные преимущества станка с ЧПУ по сравнению с ручным управлением.

## **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля**

### **5.2.2.1. Примерные вопросы для тестового анализа**

#### **Раздел 1:**

1. Главным движением в токарном станке является:
  - а – перемещение резца
  - б – вращение заготовки
2. Главное возвратно-поступательное движение характерно для:
  - а - строгальных станков
  - б – фрезерных станков
3. Суппорт токарного станка предназначен для:
  - а – вращения заготовки
  - б – перемещения инструмента

#### **Раздел 2:**

1. На каком станке можно обработать цилиндрический вал диаметром 40 мм, длиной 1 метр и величиной шероховатости поверхности  $Ra = 0,16$  мкм:
  - а – на бесцентрово-шлифовальном
  - б – на токарно-винторезном
2. При обработке на зубофрезерном станке правильность расположения зубьев нарезаемого колеса определяется:
  - а – настройкой гитары подач
  - б – настройкой гитары деления
3. Электроэрозионная обработка основана на:
  - а – тепловом действии электрического импульса
  - б – на локальном растворении

## **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **5.2.3.1. Примерные вопросы к экзамену**

1. Назовите разновидности станков токарной группы
2. Что входит в состав технологического оборудования лазерной резки?
3. Какое движение является главным в протяжных станках?
4. Как регулируется частота вращения шпинделя в токарном станке с ручным управлением и как с числовым программным управлением?
5. Назовите основные схемы агрегатирования станков.
6. При каких условиях автоматическая линия является работоспособной?
7. По какому основному признаку подразделяются фрезерные станки?
8. Что общего и в чем различие долбежного и зубодолбежного станков?

### **Пример экзаменационного билета**

#### **СарФТИ НИЯУ МИФИ**

Кафедра технологии специального машиностроения

#### **Экзаменационный билет № 11**

дисциплина “Оборудование машиностроительных производств”

1. Станки токарной группы
2. Конструктивные особенности и принцип работы бесцентрово-шлифовального станка.
3. Принцип настройки зубофрезерного станка на нарезание цилиндрического косозубого зубчатого колеса.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

### **5.3. Шкалы оценки образовательных достижений**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от нуля до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивает-

ся по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х бальной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90–100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85–89	4 - «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе
75–84		C	
70–74		D	
65–69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60–64			
Ниже 60	2- «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает значительные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- Бушев В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства. Станкин, 1994.
- Пронников А.С. Металлорежущие станки и автоматы. Машиностроение, 1981.
- Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. Металлорежущие станки с ЧПУ. М.: ИФРА-М, 2018.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

- Тарзиманов В.Г. Проектирование металлорежущих станков. Машиностроение, 1980.
- Меламед Г.И. Агрегатные станки. Машиностроение, 1980.
- Колев Н.С. Металлорежущие станки. Машиностроение, 1980.

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Специальное программное обеспечение не требуется

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения аудиторных занятий имеется аудитория на 25 место с компьютерным оборудованием, медиапроектором, экраном.

Для проведения лабораторного практикума имеется станочная мастерская, оборудованная станками 16K20, 2A135, 6P82

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В библиотеке института и на сайте СарФТИ находится учебный, учебно-методический и справочный материал, необходимый для лекционных, практических и лабораторных занятий.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом кафедры на изучение дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» отводится один семестр. В конце семестра проводится экзамен.

При изучении дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучающихся.

Наиболее значимыми разделами дисциплины «Оборудование машиностроительных производств» являются:

- анализ компоновки и кинематических схем станков;
- анализ технологических возможностей станков;
- особенности конструкции и технологических возможностей станков с ЧПУ;
- станки токарной и фрезерной групп;
- перспективы развития металлорежущих станков.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной обязательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства».

Программу составил: заведующий кафедрой ТСМ,  
доктор технических наук, доцент

В.Н. Халдеев