

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт–**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«26» \_\_\_\_\_ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ**  
**УПРАВЛЕНИЕМ»**

**Специальность:** 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

**Специализация:** Проектирование инструментальных комплексов в  
машиностроении

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2024

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Машины и агрегаты любой отрасли промышленности изготавливаются с применением металлорежущих станков, в том числе станков с ЧПУ. Уровень станкостроения во многом определяет промышленный потенциал страны. Выпуск изделий высокого уровня можно осуществить только при хорошо развитой станкостроительной промышленности, выпускающей современное станочное оборудование с ЧПУ, которое характеризуется высокой степенью автоматизации, гибкости, высокой эффективностью.

По конструкции и назначению трудно найти более разнообразные машины, чем металлорежущие станки с ЧПУ. В них применяются большое количество механизмов, используются механические, электрические, электронные, гидравлические, пневматические и другие способы осуществления движений и управления циклом работы.

Станки с ЧПУ могут работать при соответствующей технологической подготовке, являющейся гораздо более сложной подготовкой, чем подготовка универсальных станков.

Инженер должен уметь разбираться в решении траекторных задач, системах управления станков с ЧПУ, применяемых системах координат, вопросах программирования станков с разными системами управления. При изучении дисциплины важен системный подход к изучению станков с ЧПУ.

Тенденции развития металлорежущих станков с ЧПУ определяются требованиями к новым проектируемым машинам и состоят в повышении производительности, повышении точности отдельной детали, узла и машины в целом, автоматизации работы, возможности встраивания в сложные автоматизированные комплексы, использовании новейших достижений в конструировании станков и технологий.

## **1.1 Цели дисциплины**

Цели дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением» – формирование у студентов знаний о принципах построения систем ЧПУ, архитектуре современных систем ЧПУ, задачах управления, возникающих в

связи с использованием систем ЧПУ, современных технологиях программирования для систем ЧПУ.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением» является формирование базовых компетенций по решению и расчету управляющих программ для станков с ЧПУ и способности использовать данные знания в машиностроении.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Программирование станков с числовым программным управлением» относится к обязательной вариативной части блока дисциплин учебного плана. Дисциплина «Программирование станков с числовым программным обеспечением» непосредственно связана с дисциплинами «Режущий инструмент», «Резание материалов», «Материаловедение», «Техническая механика (сопротивление материалов)», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация». Данная дисциплина изучается в 9 семестре.

## **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Перечень компетенций**

Изучение дисциплины «Программирование станков с числовым программным управлением» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

#### **общепрофессиональных (ОПК):**

– Способен обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (ОПК-8).

### **профессиональных (ПК):**

– Способен подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-7).

### **специально-профессиональных (ПСК):**

– Способен обеспечивать управление и организацию работ инструментальных комплексов в машиностроении (ПСК-5.1).

## **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- практические приемы и методы размещения технологического оборудования; основные виды размещения технологического оборудования; способы формирования размещения технологического оборудования;
- практические приемы и методы экономических расчетов; основные виды экономических расчетов; способы формирования экономических расчетов;
- эффективные методы по организации процесса разработки и производства средств и систем машиностроительных производств различного назначения.

### **уметь:**

- формулировать задачи размещения технологического оборудования; выбирать методы размещения технологического оборудования; работать со справочной и специальной литературой размещения технологического оборудования;
- формулировать задачи экономических расчетов; выбирать методы экономических расчетов; работать со справочной и специальной литературой экономических расчетов;
- выполнять работы по организации процесса разработки и производства средств и систем машиностроительных производств различного назначения.

### **владеть:**

- опытом размещения технологического оборудования; опытом обеспечения надежности размещения технологического оборудования;

- опытом построения экономических расчетов; опытом обеспечения надежности экономических расчетов;
- приемами по организации процесса разработки и производства средств и систем машиностроительных производств различного назначения.

### 3.3 Воспитательная работа

| Направление/<br>цели               | Создание условий,<br>обеспечивающих                                                                                                               | Использование воспитательного потенциала<br>учебных дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональный модуль</b>     |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Профессиональное воспитание</b> | - формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b> | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.<br>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты. |
|                                    | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b>                       | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                    | - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к            | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:<br>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>исследованиям<br/>лженаучного толка<br/><b>(B19)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.<br/>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:<br/>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;<br/>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | <p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;<br/>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;<br/>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.<br/>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:<br/>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p> |
|  | <p>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>УГНС 15.00.00</b><br/> <b>«Машиностроение»:</b><br/> - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В31);<br/> - формирование культуры решения изобретательских задач (В32)</p> | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции;</li> <li>- формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства.</li> </ul> <p>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

| №<br>п/п  | Раздел<br>учебной<br>дисциплины | Недели | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>студентов и трудоемкость<br>(в часах) |                            |                        |                | Текущий<br>контроль<br>успеваемости<br>и<br>(неделя,<br>форма) | Аттестац<br>ия<br>раздела<br>(неделя,<br>форма) | Макс.<br>балл за<br>раздел |
|-----------|---------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
|           |                                 |        | Лекции                                                                                                   | Практ.занятия/<br>семинары | Лабораторная<br>работа | Самост. работа |                                                                |                                                 |                            |
| Семестр 9 |                                 |        |                                                                                                          |                            |                        |                |                                                                |                                                 |                            |
| 1         | Раздел 1                        | 1-9    | 18                                                                                                       | 16                         | 2                      | 18             | ЛР-5                                                           | Т - 9                                           | 20                         |
| 2         | Раздел 2                        | 10-18  | 18                                                                                                       | 16                         | 2                      | 18             | ЛР-14                                                          | РГР-18                                          | 30                         |
| Итого     |                                 |        | 36                                                                                                       | 32                         | 4                      | 36             |                                                                |                                                 | 50                         |

|                  |    |  |  |     |
|------------------|----|--|--|-----|
| Экзамен          | 36 |  |  | 50  |
| Итого за семестр |    |  |  | 100 |

## 4.1 Содержание лекций

### Раздел 1. Общие вопросы программирования. Структура станков с ЧПУ.

#### Подготовка информации для управляющих программ

Общие вопросы программирования. Термины и основные понятия, применяемые в науке, технике и производстве. Термины и основные понятия, установленные ГОСТ 20523-80. Особенности обработки на станках с ЧПУ. Преимущества станков с числовым программным управлением. Особенность технологической подготовки производства. Структура металлорежущих станков с ЧПУ. Комплекс «станок с ЧПУ». Что входит в структуру комплекса. Управляющая программа. Станок с ЧПУ. Устройства числового программного управления. Подготовка информации для управляющих программ. Представление траектории обработки. Системы координат станков с ЧПУ. Опорные точки. Интерполятор. Аппроксимация дуг окружностей. Кодирование информации. Способы записи информации. Системы управления NC, SNC, CNC, DNC, HNC типа. Системы циклового управления.

### Раздел 2. Технологические процессы обработки на станках с ЧПУ.

#### Отдельные операции обработки. Организация работы на станках с ЧПУ

Разработка маршрутной технологии для станков с ЧПУ. Последовательность обработки деталей на станках с ЧПУ. Задача разработки маршрута технологической обработки деталей на станках с ЧПУ. Процессы обработки отверстий. Основные и дополнительные элементы. Типовые переходы при обработке отверстий. Токарные операции. Основные и дополнительные элементы контура детали. Методы определения припусков на обработку (опытно-статистический и расчетно-аналитический методы). Открытые, закрытые, полуоткрытые и комбинированные зоны обработки. Типовые схемы переходов (схема „петля“, схема „виток“ или „зигзаг“, схема „спуск“, черновая схема с подборкой, черновая с полуступичатым проходом, эквидистантная схема, контурная схема.) Фрезерные операции.

Цилиндрическое и торцевое фрезерование. Зоны фрезерования (открытые, полуоткрытые, закрытые и комбинированные зоны фрезерования). Типовые схемы переходов (зигзагообразный, спиралевидный и Ш-образный вид фрезерования).

Программирование сверлильно-расточных операций. Выбор типовых переходов.

Кодирование информации. Постоянные циклы обработки отверстий. Программирование расточных операций. Подготовка управляющих программ для фрезерных станков. Схемы обработки контуров, плоских и объёмных поверхностей. Коррекция инструмента при фрезеровании.

#### **4.2 Содержание практических работ**

1. Практическая № 1. Управляющие программы обработки деталей на станках с числовым программным управлением.
2. Практическая № 2. Системы координат. Опорные точки. Аппроксимация дуг окружностей и таблично заданных кривых. Расчёт координат.
3. Практическая № 3. Примеры программирования.
4. Практическая № 4. Анализ чертежа детали.
5. Практическая № 5. Маршрутный технологический процесс обработки деталей.
6. Практическая № 6. Операционный технологический процесс обработки деталей на станке с числовым программным управлением.
7. Практическая № 7. Зоны обработки при токарных операциях.
8. Практическая № 8. Зоны обработки при фрезерных операциях.

#### **4.3 Самостоятельная работа студентов**

1. Освоение теоретического учебного материала.
2. Составление управляющей программы для станка с ЧПУ. По выданному эскизу детали составить программу изготовления на станке с ЧПУ, учитывающую технические требования на деталь.
3. Подготовка к экзамену.

#### **4.4 Темы лабораторных работ**

1. Проектирование цикла работы токарного модуля.
2. Подготовка управляющей программы.

### **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, которые отображены в таблице.

| Семестр | Вид занятия<br>(Л, ПР, ЛР,<br>ТК) | Используемые интерактивные<br>образовательные технологии | Количество<br>часов |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------|
| 7       | Л                                 | Мультимедийные технологии                                | 12                  |
|         | ПР                                | Тестирование                                             | 10                  |
|         | ЛР                                | Лабораторные работы                                      | 2                   |
| Итого:  |                                   |                                                          | 24                  |

Высокий уровень технической оснащенности института позволяет активно использовать в учебном процессе аудиовизуальные средства обучения и информационные технологии. В компьютерных классах и в библиотеке сформирована компьютерная сеть с подключением ее к сети Интернет, что позволяет студентам в ходе проведения учебных занятий получать необходимую информацию, а преподавателям внедрять мультимедийные технологии обучения.

С повсеместным внедрением в образовательный процесс компьютерных технологий всеми преподавателями кафедры начали активно использоваться в учебном процессе электронные библиотеки, мультимедийные учебники.

Занятия проводятся на территории базовой кафедры ФГУП «Приборостроительный завод», используя возможности исследовательской учебно-производственной лаборатории оборудования с ЧПУ.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10446-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565801>
2. Миловзоров, О. В. Разработка управляющих программ станков с ЧПУ : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19305-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579831>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>.— ЭБС «IPRbooks»

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной

аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>