

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)

**КАФЕДРА  
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина

«26» \_\_\_\_\_ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Профиль подготовки:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2024

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Отдельные детали, машины и агрегаты в любой отрасли промышленности изготавливаются по определённой технологии на металлорежущих станках. Уровень проработки размерных цепей, базирования детали, построения производственного процесса, разработки технологии во многом определяет точность изготовления детали или сборки. Выпуск изделий высокого уровня должен осуществляться с высокой производительностью и экономической эффективностью. Инженер должен уметь разбираться в основных понятиях и определениях технологии, грамотно подойти к разработке технологического процесса, просчитав размерные цепи, припуски и оценив качество получаемых поверхностей. При изучении дисциплины важен системный подход к изучению основ технологии машиностроения.

## 1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины «Основы технологии машиностроения» является формирование у студентов знаний и основных положений и понятиях технологии машиностроения, об общих понятиях изделия, их экономичности, качестве и точности.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных положений и понятий технологии машиностроения; теории размерных цепей; способов базирования деталей при изготовлении и сборке для получения высококачественного изделия;
- определение необходимых припусков для обработки поверхностей; закономерностей и связей, проявляющихся в процессе проектирования и изготовления машины;
- методов разработки технологического процесса, обеспечивающего точность и требуемую точность изделия;
- принципов построения производственного процесса; технологии сборки; разработки технологического процесса изготовления деталей, обеспечивающего качество машины, требуемую производительность и экономическую эффективность.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» относится к обязательной вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.32). Дисциплина «Основы технологии машиностроения» базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов математического анализа, физики, теоретической механики, материаловедения. Данная дисциплина служит фундаментом при изучении курсов специальных дисциплин, таких как технология машиностроения, технология сборки, технологическая оснастка, САПР ТП и др.

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

#### **3.1 Общекультурные и профессиональные компетенции**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### ***общефессиональных (ОПК):***

– Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-5);

– Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-8);

##### ***профессиональных (ПК):***

– Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин (ПК-1);

– Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-3);

– Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов, составлять техническое задание на их разработку (ПК-4.1);

– Способен подготавливать технико-экономические обоснования эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов и осуществлять проверку соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии (ПК-4.2).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **знать:**

– основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; причины возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин;

– основные положения, методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и

конструкторском уровнях и определению приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;

- основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации;

- основные закономерности технических измерений; влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции; правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; принципы работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;

- технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям, основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения, типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

- методики расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, методы расчета количества основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств, методы и правила расчета количества необходимого персонала;

#### **уметь:**

- оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике технологические решения, обеспечивающие выполнение требований конструкторской документации;

- провести анализ различных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и на основе анализа прогнозируемых последствий выбрать оптимальный вариант решения проблемы;

- 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;

- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

выбирать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции;

- устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения, определять состав и количество работающих при использовании средств автоматизации и механизации технологических процессов;

- выполнять технико-экономические расчеты эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

**владеть:**

- навыками планирования технологий и оценки состояния организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов, посредством технологических решений и расчетов, применительно к точности обработки, размеров деталей машин, точности взаимного расположения поверхностей, а также свойств обработанного поверхностного слоя;

- практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;

- 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; навыками выбора оптимальных технологий;

- навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;

- навыками поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов, оформления технических заданий на создание средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций;

- навыками проверки соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Профессиональный модуль</b>		
<b>Профессиональное воспитание</b>	<p>- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b></p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
	<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b></p>	<p>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.</p>
	<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-</p>

		<p>исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</li> <li>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</li> <li>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></li> </ul>	<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.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></li> </ul>	<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 «Машиностроение»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование творческого инженерного мышления</li> </ul>	<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</li> </ul>



5 семестр									
1	Раздел 1	1-5	10	4	10	4	Тест	ЗПР	10
2	Раздел 2	6-9	7	4	10	5	Тест	ЗПР	15
3	Раздел 3	10-13	10	4	10	5	Тест	ЗПР	10
4	Раздел 4	14-18	7	4	10	4	Тест	КО	15
Итого			34	16	40	18			50
Зачёт с оценкой									50
Итого за семестр									100

## 4.1 Содержание лекций

### 5 семестр

#### Раздел 1 Основные понятия технологии машиностроения.

**Лекция 1** Основные положения и понятия технологии машиностроения. Роль и назначение машиностроения в развитии народного хозяйства. Жизненный цикл изделия. Задачи технологии машиностроения. Предметная область технологии машиностроения. Определение понятий: производственный и технологический процессы (ТП) в машиностроении; технологическое оборудование; технологическая операция; технологический переход; вспомогательный переход; рабочий ход; установ; позиция; приём. Правила записи переходов и операций.

**Лекция 2** Техническая подготовка производства: конструкторская подготовка производства; технологическая подготовка производства (ТПП); календарное планирование производственного процесса; Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП); функции ТПП. Виды технологических процессов: единичный, типовой, групповой.

#### Раздел 2 Основная документация машиностроительного производства.

**Лекция 3** Технологическая документация: маршрутная карта (МК); карта эскизов (КЭ); карта технологического процесса (КТП); карта типового ТП (КТТП); операционная карта (ОК); ведомость деталей (сборок) к типовому (групповому) ТП или операции (ВТП/ВТО); ведомость технологических документов (ВТД); карта наладки инструмента (КН/П); карта кодирования информация (ККИ); карта заказа на разработку управляющей программы (КЗ/П); ведомость деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ (ВОД); ведомость оснастки (ВО); комплектовочная карта (КК); ведомость операций (ВОП); ведомость сборки изделий (ВСИ); карта технологической информации (КТИ). Формы и правила заполнения технологической документации. Применяемость карт в зависимости от типа производства при изготовлении деталей и сборок из них. Техничко-экономические принципы проектирования и показатели ТП: технический принцип, экономический принцип. Критерии: комплексный критерий, критерий производительности.

#### Раздел 3 Виды размерных цепей. Расчет размерных цепей.

**Лекция 4** Технологические размерные расчёты: конструкторская и технологическая размерные цепи; необходимость пересчёта конструкторских и технологических размеров; задачи размерного анализа; расчётно-проектные работы при проектировании технологических процессов; назначение технических требований в чертежах и операционных картах технологических процессов; назначение технологических допусков на размеры; виды и методика построения размерных схем.

**Лекция 5** Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машин. Методы оценки погрешностей: вероятностно-статистический метод; расчётно-аналитический метод; расчётно-статистический метод.

### **Раздел 3 Технологический процесс.**

**Лекция 6** Принципы построения производственного процесса изготовления машины. Основные виды технологических решений: понятие технологического решения; аналитические решения; качественный и количественный анализ при принятии технологических решений; проектные решения; прогностические технологические решения; управляющие технологические решения.

**Лекция 7** Разработка технологического процесса изготовления деталей. Общие положения. Виды и формы ТП: единичный, унифицированный, типовой, групповой, перспективный, рабочий, комплексный. Основные требования к разработке технологических процессов. Исходная информация для разработки технологических процессов: базовая, исходная информация; руководящая исходная информация; справочная исходная информация.

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

1. Базирование заготовок типа валов и дисков на токарных станках.
2. Жесткость технологической системы. Вибрации технологической системы СПИЗ. Выявление причин возникновения вибрации.
3. Статические методы исследования точности обработки деталей типа втулка.
4. Погрешности установки на станках токарной группы. Причины возникновения погрешностей установки.
5. Разработка маршрутного технологического процесса обработки деталей типа плита, панель.
6. Настройка токарного станка на обработку деталей методом пробных ходов и проемов.
7. Обработка методами пластического деформирования. Воздействие механической обработки на свойства материала заготовок.
8. Настройка токарных станков на обработку деталей типа вал. Настройка токарных станков на обработку деталей типа втулка.
9. Размерный износ проходных резцов при обработке деталей на станках 16К20. влияние скоростей резания на величину износа инструмента.
10. Размерный анализ технологического процесса обработки детали. Разработка технологического процесса механической обработки конкретной детали, составление маршрутной технологии. Составление размерных схем. Расчёт операционных размеров и припусков.
11. Влияние конструкции детали на технологический процесс.

12. Рассмотрение технологических процессов механической обработки для деталей с различными технологическими и конструктивными характеристиками. Выделение особенностей обработки.
13. Правила записи технологической документации.

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

1. Линейный и диаметральный размерный анализ детали. Для заданной детали произвести линейный и диаметральный размерный анализ. Сделать выводы по принимаемым технологическим допускам.
2. Рассчитать припуски, размеры исходной заготовки и заготовки по переходам механической обработки. Для заданной детали рассчитать припуски на обработку по переходам и определить размеры заготовки.

### **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 направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 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.

Внедрение и развитие активных форм обучения осуществляется по ряду направлений:

- применение методов проективного, исследовательского и проблемного обучения;
- использование мультимедийных обучающих программ по дисциплинам кафедры;
- проведение тестирования (промежуточного и итогового) с использованием материалов, созданных преподавателями, позволяющего активизировать самостоятельную работу студентов и проконтролировать степень усвоения знаний;
- использование современных компьютерных технологий в учебном процессе, в том числе при итоговом контроле степени усвоения учебного материала.

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.

В начале семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома. На сервере института по кафедре ЭВМ организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любой машины во время всех видов занятий.

Лекции по курсам кафедры строятся в диалоговом режиме, широко используется мультимедийное видеопроекторное оборудование с использованием соответствующих программ, накоплена обширная библиотека презентаций. Главные преимущества использования компьютерных технологий при проведении лекций - большие выразительные способности в представлении учебного материала. Это позволяет наглядно представить рассматриваемые материалы, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине, улучшает качество их подготовки, облегчает работу самого преподавателя на занятиях. Кроме того, для преподавателя удобна возможность быстрого внесения исправлений в учебный материал. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Все практические работы выполняются фронтально. За 2 дня до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica).

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования.

## **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.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512820>

2. Основы технологии машиностроения : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19239-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556180>

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Черепахин, А. А. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебник для вузов / А. А. Черепахин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04711-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580600>
2. Миловзоров, О. В. Технология машиностроения : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 488 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19308-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/579832>

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

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, 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>