

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**

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

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

**Специализация:** Проектирование инструментальных комплексов в  
машиностроении

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование производственных объектов является сложным и трудоёмким процессом, в ходе которого решается много разнообразных вопросов технического, организационного и экономического характера. Главным решающими подразделениями каждого машиностроительного предприятия являются его цеха. От качества их работы зависит эффективность деятельности в целом. Поэтому изучение основ проектирования цехов имеет самостоятельную и важную задачу.

## **1.1 Цели дисциплины**

Цели дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» – формирование у студентов знаний о методике проектирования машиностроительного производства, в том числе механосборочных цехов, в соответствии с последними тенденциями развития машиностроения. К тенденциям развития машиностроительного производства следует отнести применение современных средств производства и автоматизацию производственных процессов.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» является формирование базовых компетенций по методам проектирования машиностроительных предприятий и разработка наиболее экономичных проектов цехов, соответствующих передовому уровню отечественной и зарубежной техники и обеспечивающих выпуск высококачественной продукции при наиболее благоприятных условиях труда.

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

Дисциплина «Проектирование машиностроительного производства» относится к базовому циклу дисциплин учебного плана, и изучается на пятом курсе в 9 семестре. Дисциплина «Проектирование машиностроительного производства» непосредственно связана с дисциплинами базового цикла «Технология машиностроения» и «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Успешное усвоение разделов данной дисциплины используются при дипломном проектировании.

### **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 «Проектирование машиностроительного производства» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

##### **универсальных (УК):**

- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2).

##### **общепрофессиональных (ОПК):**

- Способен генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи в своей деятельности (ОПК-5);

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

- Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ОПК-9);

- Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ОПК-10).

##### **профессиональных (ПК):**

- Способен участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем,

различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции (ПК-1).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;
- практические приемы и методы генерирования инженерных идей; основные виды генерирования инженерных идей; способы генерирования инженерных идей;
- практические приемы и методы размещения технологического оборудования; основные виды размещения технологического оборудования; способы формирования размещения технологического оборудования;
- практические приемы и методы расчета и проектирования машин; основные виды расчета и проектирования машин; способы расчета и проектирования машин;
- практические приемы и методы подготовки технических заданий; основные виды подготовки технических заданий; способы формирования подготовки технических заданий;
- практические приемы и методы доводки и освоения машин; основные виды доводки и освоения машин; способы формирования доводки и освоения машин.

#### **уметь:**

- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- формулировать задачи генерирования инженерных идей; выбирать методы генерирования инженерных идей; работать со справочной и специальной литературой генерирования инженерных идей;

- формулировать задачи размещения технологического оборудования; выбирать методы размещения технологического оборудования; работать со справочной и специальной литературой размещения технологического оборудования;
- формулировать задачи расчета и проектирования машин; выбирать методы расчета и проектирования машин; работать со справочной и специальной литературой расчета и проектирования машин;
- формулировать задачи подготовки технических заданий; выбирать методы подготовки технических заданий; работать со справочной и специальной литературой подготовки технических заданий;
- формулировать задачи доводки и освоения машин; выбирать методы доводки и освоения машин; работать со справочной и специальной литературой доводки и освоения машин.

**Владеть:**

- методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности;
- опытом генерирования инженерных идей; опытом обеспечения надежности генерирования инженерных идей;
- опытом размещения технологического оборудования; опытом обеспечения надежности размещения технологического оборудования;
- опытом расчета и проектирования машин; опытом обеспечения надежности расчета и проектирования машин;
- опытом подготовки технических заданий; опытом обеспечения надежности подготовки технических заданий;
- опытом доводки и освоения машин; опытом обеспечения надежности доводки и освоения машин.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала 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>	<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>
	- 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 исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b>	<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-исследовательская работа (получение</p>

		<p>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 и стремления к постоянному</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 профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной</li> </ul>

	<p>самосовершенствованию (В31); - формирование культуры решения изобретательских задач (В32)</p>	<p>инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - 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. 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 4зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практ.занятия/ семинары	Самост. работа			
Семестр 9								
1	Раздел 1	1-4	9	9	9	ПР -2	Т- 4	10
2	Раздел 2	5-9	9	9	9	ПР- 6	Т -9	15
3	Раздел 3	10-14	9	9	9	ПР -11	КР- 14	15
4	Раздел 4	15-18	9	9	9	ПР- 15	КР -18	10
Итого			36	36	36			50
Экзамен			36					50
Итого за семестр								100

Т-тестирование, ПР - практические занятия, КР - контрольная работа

## 4.1 Содержание лекций

**Раздел 1. Введение. Общие понятия и порядок проектирования. Методологические принципы разработки проекта производственной системы. Технологический процесс как основа создания производственной системы.**

**Лекция 1. Введение.** Повышение уровня эффективности производственных процессов и конкурентоспособности предприятий — генеральная линия в развитии машиностроения. Реконструкция и техническое перевооружение производства. Значение данной дисциплины при подготовке инженеров широкого профиля. Роль инженера-технолога в проектировании машиностроительных производств. Назначением ГИПРО и ГПИ. Основные технико-организационные направления проектирования производственных участков и цехов.

**Лекция 2. Общие понятия и порядок проектирования.** Основные понятия и определения, используемые в проектировании производственных участков и цехов. Этапы предпроектных работ и задачи, решаемые проектантом и заказчиком в данный период. Технико-экономическое обоснование проектирования и строительства или реконструкции производства. Этапы и содержание проектных работ: техническое задание, техническое предложение, рабочий проект (проект) и рабочая документация. Экспертиза и утверждение проекта.

**Лекция 3. Методологические принципы разработки проекта производственной системы.** Понятия о производственном процессе и производственной системе. Содержание технологических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании. Критерии выбора оптимальных проектных решений. Алгоритм производственной системы. Общая последовательность сквозного проектирования. Основные принципы формирования производственных подразделений. Общие принципы построения автоматизированной системы проектирования.

**Лекция 4. Технологический процесс как основа создания производственной системы.** Оценка технологичности изделий с точки зрения автоматизации производства. Технологический процесс изготовления изделий как основа для проектирования производственного процесса. Основные направления, по выбору

состава основного оборудования, для поточных и не поточных автоматизированных производств.

## **Раздел 2. Расчеты трудоемкости и станкоемкости. Проектирование системы инструментообеспечения производственных участков.**

**Лекция 5. Расчеты трудоемкости и станкоемкости.** Расчет трудоемкости и станкоемкости изготовления изделий в поточном и не поточном производствах. Расчет такта выпуска изделий и синхронизация операций в поточном производстве. Методы приведения программы выпуска в не поточном сборочном и механическом производствах. Определение количества основного оборудования и коэффициента его загрузки. Расчёт количества основных рабочих. Разработка требований к условиям работы основного оборудования. Составление заданий на не стандартное основное оборудование. Выбор принципа формирования производственных участков, построение плана расположения оборудования на производственных участках.

**Лекция 6. Проектирование системы инструментообеспечения производственных участков.** Назначение и структура системы инструментообеспечения в машиностроительном производстве. Основные организационные способы замены инструмента на основном оборудовании. Выявление номенклатуры и оборотного фонда инструмента исходя из технологического процесса изготовления изделий. Проектирование подсистем: сборки и разборки инструмента, настройки инструмента; хранения и комплектования инструмента, доставки инструмента к основному оборудованию; восстановления инструмента; по ремонту оснастки; контроля инструмента; складирования абразивов. Определение площадей подсистем инструментообеспечения и основные положения по размещению их в цехе. Планировка оборудования на них.

**Раздел 3. Метрологическое обеспечение производства. Проектирование автоматизированной складской системы. Проектирование транспортной системы.**

**Лекция 7. Метрологическое обеспечение производства.** Назначение и структура системы контроля качества изделий. Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Виды и средства автоматического контроля качества изделий. Основные этапы технологического процесса контроля качества изделий. Проектирование контрольных, испытательных и контрольно-поверочных пунктов. Основные положения по размещению их в цехе метрологической службе. Планировочные решения подразделений системы контроля качества изделий.

**Лекция 8. Проектирование автоматизированной складской системы.** Назначение и структура складской системы. Классификация складских систем. Разработка технологических процессов складирования. Виды производственной тары и расчёт её количества. Проектирование автоматизированного склада, приёмо-сдаточных секций, отделений сборки и разборки техоснастки, установки и съёма полуфабрикатов, мойки и консервации техоснастки. Основные положения по выбору компоновочных и планировочных решений автоматизированной складской системы. Накопительные подсистемы на производственных участках. Расчёт вместимости и количества накопителей. Размещение накопителей на производственных участках и линиях.

**Лекция 9. Проектирование транспортной системы.** Построение схемы материальных потоков. Назначение и основные направления при проектировании транспортной системы. Классификация транспортных систем. Области использования различных типов транспортных средств. Технологический процесс транспортирования как основа для выбора типа, количества и основных параметров транспортных средств в поточном и не поточном автоматизированном сборочном и механическом производствах.

**Раздел 4. Системы управления и подготовки производства. Система охраны труда производственного персонала.**

**Лекция 10. Системы управления и подготовки производства.** Назначение и структура системы управления и подготовки производства. Принципы и методика построения системы управления. Построение схемы информационных потоков. Информационно-автоматизированные системы управления основными и

вспомогательными процессами. Подсистема оперативно-производственного планирования, учёта и диспетчирования. Подсистема технологической подготовки производства. Подсистема организационно-материальной подготовки производства. Программное обеспечение производственного процесса и основные положения по выбору технических средств сбора, передачи и обработки информации. Определение количества ЭВМ, операторов и программистов, расчёт площадей управляющих комплексов.

**Лекция 11. Система охраны труда производственного персонала.** Назначение и структура системы охраны труда. Подсистема обеспечения безопасной работы персонала. Защита от механических устройств, стружки и СОЖ. Электробезопасность и пожарная безопасность. Мероприятия по гражданской обороне. Подсистема обеспечения санитарных условий труда. Санитарные нормы воздушной среды, освещённости, чистоты помещения. Защита от шума и вибраций. Производственная эстетика и эргономика. Подсистема обслуживания работающих. Бытовое и медицинское обслуживание. Служба общественного питания. Основные принципы размещения площадей и средств охраны труда.

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

1. Формирование производственной программы механического участка. Расчет количества производственного оборудования. Определение коэффициента загрузки оборудования на участке.
2. Планировка оборудования на участке. Расчет персонала участка.
3. Определение производственной площади цеха. Определение состава производственного оборудования и персонала цеха.
4. Расчет вспомогательных и складских помещений цеха.
5. Планировка и компоновка механического цеха.
6. Проектирование сборочного отделения цеха: определение организационной формы сборки, расположения и количества рабочих мест, планировка отделения.
7. Проектирование внутрицехового транспорта: расчет количества тележечного транспорта.
8. Крановое оборудование цеха, планировка проездов и проходов.
9. Проектирование производственного здания.

### 4.3 Самостоятельная работа студентов

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 45 часа. Самостоятельная работа состоит из трех частей.

1. Самостоятельное изучение теоретического курса включает самостоятельную проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные билеты.

2. Выполнение контрольно-расчетной работы по теме: «Расчет и проектирование механического цеха по изготовлению деталей к металлорежущим станкам».

3. Подготовка к практическим занятиям.

### 4.4 Расчетно-графическая работа

Расчет и проектирование механического цеха по изготовлению деталей к металлорежущим станкам с вычерчиванием его компоновки.

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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 технологических машин и комплексов», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, ТК)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Л	Мультимедийные технологии	12
	ПР	Тестирование	12
Итого:			24

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются.

## **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. Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов [Текст]: учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Горохова. - Минск; М.: Новое знание: ИНФРА-М, 2024. - 539 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 538-539 (20 назв.). - ISBN 978-985-475-706-3.
2. Киселев Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Киселев ; под общ. ред. Л. В. Худобина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2024. - 142 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр. в конце разд. - 100 экз. - ISBN 978-5-16-009418-2.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Мельников, Г.Н. Лабораторный практикум по курсам «Проектирование механосборочных цехов» и «Проектирование технологических комплексов механосборочного производства» [Электронный ресурс]: методические указания/ Мельников Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31187>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88

## **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>