

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Комплексы и оборудование машиностроительного производства

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация
технологических процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями дисциплины (модуля) является:

- формирование знаний о принципах работы, конструктивных особенностях и областях применения современных машиностроительных комплексов и оборудования;
- развитие умений анализировать и выбирать оптимальное оборудование для различных технологических процессов в машиностроении;
- подготовка специалистов, способных эксплуатировать и совершенствовать производственные системы с использованием современного оборудования.

Задачами дисциплины (модуля) является:

- изучение классификации, назначения и технических характеристик оборудования машиностроительного производства;
- овладение методами расчета и выбора оборудования для конкретных производственных задач;
- изучение конструктивных особенностей и принципов работы станков, автоматических линий и роботизированных комплексов;
- изучение современных тенденций в автоматизации и цифровизации машиностроительного оборудования;
- формирование навыков эксплуатации оборудования;
- развитие способностей к оптимизации производственных систем с учетом требований эффективности и надежности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем;

ПК-2 - Способен производить комплексную настройку мехатронных и робототехнических систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления ;

ПК-3 - Способен разрабатывать электронные устройства мехатронных и робототехнических систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные виды, классификацию и технические характеристики оборудования машиностроительного производства;
- принципы работы и конструктивные особенности металлорежущих станков, автоматических линий и роботизированных комплексов;
- методы расчета и выбора оборудования для различных технологических процессов;
- современные тенденции в автоматизации, цифровизации и гибких производственных системах (ГПС).

Уметь:

- анализировать и выбирать оптимальное оборудование для конкретных производственных задач;
- проводить расчеты производительности, точности и надежности технологического оборудования;
- оценивать эффективность использования оборудования и предлагать пути его модернизации.

Владеть:

- методами анализа конструкций и принципов работы различных типов машиностроительного оборудования;
- навыками чтения и интерпретации кинематических, гидравлических и электрических схем оборудования;
- приемами выбора и обоснования технологического оборудования на основе технических характеристик и условий производства;
- знаниями в области автоматизации – пониманием работы ЧПУ, роботизированных комплексов и гибких производственных систем (ГПС).

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	112

В том числе:		
Занятия лекционного типа	64	64
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 32 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в машиностроительное производство Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и терминология машиностроения; - классификация машиностроительного оборудования; - роль автоматизации в современном производстве; - основные тенденции развития машиностроения.
2	Металлорежущие станки: классификация и назначение Рассматриваемые вопросы: - принципы классификации металлорежущих станков; - токарные, фрезерные, шлифовальные станки: особенности и применение; - универсальные и специализированные станки; - автоматические и полуавтоматические станки.
3	Токарные станки и их модификации Рассматриваемые вопросы: - устройство и принцип работы токарного станка; - основные узлы токарного станка (станина, суппорт, шпиндель и др.); - современные CNC-токарные станки; - технологические возможности и ограничения токарной обработки.
4	Фрезерные станки и их виды Рассматриваемые вопросы: - конструкция и принцип действия фрезерных станков; - горизонтальные и вертикальные фрезерные станки;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- продольно-фрезерные и копировально-фрезерные станки; - применение CNC в фрезерной обработке.
5	Шлифовальные и заточные станки Рассматриваемые вопросы: - виды шлифовальных станков (круглошлифовальные, плоскошлифовальные); - алмазное и эльборовое шлифование; - заточные станки для инструмента; - автоматизация процессов шлифования.
6	Сверлильные и расточные станки Рассматриваемые вопросы: - классификация сверлильных станков; - радиально-сверлильные и координатно-расточные станки; - особенности обработки глубоких отверстий; - современные технологии растачивания.
7	Зубообрабатывающие станки Рассматриваемые вопросы: - методы нарезания зубчатых колес; - зубофрезерные, зубодолбежные и зубошлифовальные станки; - оборудование для обработки конических зубчатых колес; - контроль качества зубчатых передач.
8	Станки для электрофизической и электрохимической обработки Рассматриваемые вопросы: - электроэрозионные станки (ЭЭС); - ультразвуковая обработка; - лазерная и плазменная резка; - электрохимическая обработка металлов.
9	Гибкие производственные системы (ГПС) Рассматриваемые вопросы: - понятие и структура ГПС; - роботизированные комплексы в ГПС; - системы управления и логистики в ГПС; - примеры внедрения ГПС в машиностроении.
10	Автоматизированные станочные линии Рассматриваемые вопросы: - принципы построения автоматических линий; - роль транспортных систем в автоматизированных линиях; - гибкие автоматизированные линии; - технико-экономические показатели автоматизации.
11	CNC-станки и системы ЧПУ Рассматриваемые вопросы: - основы числового программного управления (ЧПУ); - виды систем ЧПУ (Fanuc, Siemens, Heidenhain); - программирование обработки на CNC-станках; - тенденции развития CNC-технологий.
12	Роботизированные технологические комплексы Рассматриваемые вопросы: - промышленные роботы в машиностроении; - манипуляторы и их применение; - коллаборативные роботы (коботы); - интеграция роботов в производственные линии.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
13	Оборудование для литейного производства Рассматриваемые вопросы: - машины для литья под давлением; - оборудование для песчано-глинистого литья; - центробежное и точное литье; - автоматизация литейных процессов.
14	Кузнечно-прессовое оборудование Рассматриваемые вопросы: - молоты, прессы, гидравлические ковочные машины; - кривошипные и винтовые прессы; - штамповочные автоматические линии; - технологии горячей и холодной штамповки.
15	Оборудование для сварки и резки Рассматриваемые вопросы: - дуговая, контактная, лазерная сварка; - автоматические сварочные комплексы; - оборудование для плазменной резки; - контроль качества сварных соединений.
16	Контрольно-измерительные машины (КИМ) Рассматриваемые вопросы: - принципы работы КИМ; - оптические и лазерные измерительные системы; - 3D-сканирование в машиностроении; - программное обеспечение для метрологии.
17	Аддитивные технологии (3D-печать металлом) Рассматриваемые вопросы: - принципы селективного лазерного спекания (SLM); - оборудование для металлической 3D-печати; - применение в аэрокосмической и медицинской отраслях; - ограничения и перспективы технологии.
18	Композитные материалы и оборудование для их обработки Рассматриваемые вопросы: - станки для резки и фрезерования композитов; - автоклавы для формования деталей; - проблемы утилизации отходов.
19	Перспективные направления развития оборудования Рассматриваемые вопросы: - бионические и биоинспирированные станки; - квантовые вычисления в управлении производством; - материалы с памятью формы (нитинол); - глобальные тренды (локализация, устойчивое развитие).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение устройства токарного станка В результате выполнения лабораторной работы студенты ознакомятся с основными узлами и

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	механизмами токарного станка, научатся выполнять его настройку и проверку точности, а также отработают навыки безопасной работы на оборудовании.
2	Настройка и программирование CNC-фрезерного станка В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся освоят основы программирования в системе ЧПУ, выполнят настройку инструмента и заготовки, а также проведут пробную обработку детали с контролем точности.
3	Исследование режимов резания на шлифовальном станке В результате выполнения лабораторной работы участники определяют оптимальные параметры шлифования (скорость, подачу, глубину резания) для различных материалов, оценят влияние режимов на качество поверхности и износ инструмента.
4	Сборка и отладка роботизированной сборочной ячейки В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся соберут упрощенную роботизированную ячейку на базе промышленного манипулятора, запрограммируют цикл сборки и протестируют ее работу с анализом возможных ошибок.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Чтение кинематических схем металлорежущих станков В результате выполнения практического задания студенты научатся расшифровывать условные обозначения, анализировать передаточные отношения и определять возможные неисправности по кинематическим схемам типовых станков.
2	Подбор режущего инструмента для токарной обработки В результате выполнения практического задания обучающиеся освоят методику выбора инструмента в зависимости от материала заготовки, вида обработки и требований к качеству поверхности.
3	Настройка режимов резания на фрезерном станке В результате выполнения практического задания студенты рассчитают оптимальные параметры обработки (скорость, подачу, глубину резания) для заданного материала и типа фрезы.
4	Программирование простейших операций на станке с ЧПУ В результате выполнения практического задания обучающиеся создадут управляющую программу для обработки типовой детали с использованием G-кодов.
5	Анализ точности станка с использованием поверочного инструмента В результате выполнения практического задания студенты проведут проверку геометрической точности станка и составят карту его погрешностей.
6	Настройка системы автоматической смены инструмента В результате выполнения практического задания студенты освоят процедуру настройки и диагностики системы автоматической смены инструмента на станке с ЧПУ.
7	Работа с системой охлаждения и смазки станка В результате выполнения практического задания студенты научатся настраивать параметры подачи СОЖ и проводить обслуживание системы охлаждения.
8	Эксплуатация координатно-расточного станка В результате выполнения практического задания студенты научатся выполнять точное позиционирование и расточные операции на координатном станке.
9	Настройка лазерного гравировального оборудования В результате выполнения практического задания студенты освоят регулировку параметров лазерного гравера для работы с различными материалами.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Работа с системой ЧПУ токарно-фрезерного центра В результате выполнения практического задания студенты запрограммируют комплексную обработку детали на многофункциональном обрабатывающем центре.
11	Наладка автоматической системы подачи заготовок В результате выполнения практического задания студенты настроят систему автоматической подачи и позиционирования заготовок.
12	Работа с системой автоматического контроля размеров В результате выполнения практического задания студенты научатся настраивать и использовать систему автоматического контроля размеров деталей.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к лабораторным и практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Выполнение курсового проекта.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Выбор, настройка и отладка токарного станка для чистовой обработки валов
2. Выбор и настройка шлифовального станка для обработки прецизионных деталей
3. Выбор и отладка координатно-расточного станка для обработки точных отверстий
4. Выбор и отладка токарно-револьверного станка для серийного производства
5. Выбор и отладка шпинделя высокоскоростного фрезерного станка
6. Выбор и отладка электроэрозионного станка для обработки твердых сплавов
7. Выбор и отладка шлифовального станка для обработки валов с высокой точностью
8. Выбор и отладка режущего инструмента для обработки композитных материалов
9. Выбор и отладка оборудования для модернизации устаревшего станка
10. Выбор и настройка системы автоматической смены инструмента обрабатывающего центра

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Афанасенков, М. А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки : учебник для вузов / М. А. Афанасенков, Ю. М. Зубарев, Е. В. Моисеева ; Под редакцией Ю. М. Зубарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-7806-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/180776 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.
2	Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов : учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе. — Минск : Новое знание, 2014. — 540 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/49454 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.
3	Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. А. Силич, Г. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе, Ю. И. Некрасов. — Тюмень : ТИУ, 2008. — 405 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/39458 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.
4	Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/209900 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>).

Электронно-библиотечная система Elibrary.ru (<http://elibrary.ru/>).

Электронно-библиотечная система Cyberleninka.ru (<https://cyberleninka.ru/>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система Znanium (<http://znanium.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);
Операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office;
Компас 3D;
T-FLEX.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

А.Н. Неклюдов

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин