

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование машиностроительных производств

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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 87771

Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины (модуля) является:

- формирование знаний о принципах проектирования современных машиностроительных производств;
- развитие умений проектировать и оптимизировать производственные системы с учетом требований эффективности, качества и экономической целесообразности;
- подготовка специалистов, способных разрабатывать и внедрять инновационные решения в области организации машиностроительных производств.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ проектирования машиностроительных производств, включая технологические, планировочные и организационные решения;
- освоение методов расчета производственных мощностей, такта выпуска продукции и загрузки оборудования;
- разработка технологических схем и планировки цехов с учетом требований эргономики, логистики и безопасности;
- изучение современных тенденций автоматизации и цифровизации производств;
- формирование навыков анализа и оптимизации производственных процессов с использованием методов Lean Manufacturing и TPM;
- приобретение опыта работы с нормативной документацией и программными средствами проектирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, эксплуатационную и программную документацию на системы управления, приводы и информационно-измерительные подсистемы автоматизированных и роботизированных технологических комплексов;

ПК-5 - Способен осуществлять руководство опытно-конструкторскими работами при проектировании и модернизации автоматизированных и роботизированных технологических комплексов и их компонентов.

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

Знать:

- основные принципы проектирования машиностроительных производств;
- нормативно-правовую базу в области промышленного проектирования;
- методы расчета производственных мощностей и загрузки оборудования;
- технологические процессы в машиностроении;
- принципы организации производственных потоков;
- методы автоматизации и цифровизации производств.

Уметь:

- разрабатывать технологические схемы и планировки цехов;
- проводить расчеты производственных мощностей и потребности в оборудовании;
- оптимизировать производственные процессы;
- выбирать и обосновывать выбор оборудования (станки, роботы, транспортные системы).

Владеть:

- навыками работы с нормативной документацией;
- методами проектирования гибких и роботизированных производственных систем;
- приемами анализа эффективности производства.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

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 60 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 проектирование машиностроительных производств Рассматриваемые вопросы: - Основные понятия и задачи проектирования; - Особенности автоматизированных производств; - Современные тенденции в роботизации; - Нормативная база проектирования.
2	Структура и организация машиностроительного производства Рассматриваемые вопросы: - Производственные подразделения предприятия; - Принципы специализации и кооперирования; - Производственные и технологические потоки; - Влияние автоматизации на структуру предприятия.
3	Производственные и технологические процессы в машиностроении Рассматриваемые вопросы: - Виды технологических процессов; - Автоматизированные технологические линии; - Гибкие производственные системы; - Интеграция мехатронных систем.
4	Методы проектирования машиностроительных производств Рассматриваемые вопросы: - Этапы проектирования; - CAD/CAM/CAE-системы; - Цифровые двойники производств; - Оптимизация процессов.
5	Автоматизация и роботизация в машиностроении Рассматриваемые вопросы: - Промышленные роботы и их применение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Автоматизированные системы управления; - IoT и Industry 4.0; - Кейсы внедрения.
6	Проектирование производственных участков и цехов Рассматриваемые вопросы: - Планировка оборудования; - Организация материальных потоков; - Требования к автоматизированным участкам; - Эргономика и безопасность.
7	Гибкие производственные системы Рассматриваемые вопросы: - Принципы построения ГПС; - Модульные роботизированные ячейки; - Управление ГПС; - Примеры внедрения.
8	Логистика и складирование в автоматизированном производстве Рассматриваемые вопросы: - Автоматизированные системы складирования; - Роботизированные транспортные системы; - Интеграция с производством; - Оптимизация логистики.
9	Контроль качества в автоматизированном производстве Рассматриваемые вопросы: - Автоматизированные системы контроля; - Встроенный контроль в линиях; - Статистические методы; - Обратная связь в управлении.
10	Проектирование роботизированных сборочных комплексов Рассматриваемые вопросы: - Особенности автоматизированной сборки; - Компоновка роботизированных ячеек; - Системы позиционирования и фиксации; - Контроль качества сборки.
11	Интеграция мехатронных систем в производство Рассматриваемые вопросы: - Принципы построения мехатронных модулей; - Сенсорные системы в производстве; - Программное обеспечение управления; - Примеры успешной интеграции.
12	Проектирование автоматизированных линий механообработки Рассматриваемые вопросы: - Особенности автоматизированной обработки; - Компоновка обрабатывающих центров; - Системы инструментального обеспечения; - Контроль точности обработки.
13	Энергоэффективность и экология производств Рассматриваемые вопросы: - Энергосберегающие технологии; - Системы рекуперации энергии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Экологические стандарты; - Устойчивое развитие.
14	Цифровые технологии в проектировании производств Рассматриваемые вопросы: - Виртуальное проектирование; - Имитационное моделирование; - Большие данные и AI; - Киберфизические системы.
15	Проектирование человеко-машинных интерфейсов в производстве Рассматриваемые вопросы: - Эргономика рабочих мест; - Системы визуализации данных; - Безопасность взаимодействия; - Кейсы реализации.
16	Особенности проектирования автоматизированных производств под конкретные изделия Рассматриваемые вопросы: - Анализ технического задания; - Выбор степени автоматизации; - Расчет экономической эффективности; - Подготовка технической документации.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ структуры машиностроительного предприятия В результате выполнения практического занятия студенты научатся анализировать организационную структуру предприятия, выделять основные и вспомогательные производства, составлять схемы производственных связей.
2	Разработка технологического маршрута обработки детали В результате выполнения практического занятия студенты освоят методику составления технологических маршрутов, научатся выбирать оборудование и определять последовательность операций для типовой детали.
3	Расчет производственной мощности участка В результате выполнения практического занятия студенты приобретут навыки расчета производственной мощности, научатся определять пропускную способность оборудования и составлять баланс производственных мощностей.
4	Разработка схемы автоматизированной линии В результате выполнения практического занятия студенты научатся проектировать схемы автоматизированных линий, подбирать промышленных роботов и разрабатывать последовательность операций.
5	Моделирование работы роботизированной ячейки В результате выполнения практического занятия студенты освоят принципы моделирования работы роботизированной ячейки в специализированном ПО, научатся анализировать циклограммы работы.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Расчет потребности в материалах и комплектующих В результате выполнения практического занятия студенты научатся рассчитывать потребность в материалах, составлять спецификации и формировать заявки на поставку комплектующих.
7	Оптимизация производственного потока В результате выполнения практического занятия студенты освоят методы анализа производственных потоков, научатся выявлять узкие места и предлагать решения по их устранению.
8	Разработка системы контроля качества В результате выполнения практического занятия студенты научатся проектировать системы контроля качества, разрабатывать карты технического контроля и выбирать средства измерений.
9	Расчет экономической эффективности автоматизации В результате выполнения практического занятия студенты научатся рассчитывать показатели экономической эффективности автоматизации, определять сроки окупаемости оборудования.
10	Анализ надежности автоматизированной линии В результате выполнения практического занятия студенты научатся рассчитывать показатели надежности технологического оборудования, анализировать причины отказов.
11	Разработка проекта модернизации участка В результате выполнения практического занятия студенты научатся анализировать существующее производство, разрабатывать предложения по модернизации и составлять технико-экономическое обоснование.
12	Оформление проектной документации В результате выполнения практического занятия студенты освоят требования к оформлению проектной документации, научатся составлять пояснительные записки и технические отчеты.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проектирование автоматизированного участка токарной обработки валов с применением токарных станков с ЧПУ и роботизированной загрузки
2. Проектирование автоматизированного участка фрезерной обработки корпусных деталей с применением обрабатывающих центров и паллетной системы
3. Проектирование автоматизированного участка шлифовальной обработки плоских поверхностей с применением плоскошлифовальных станков и конвейерной системы

4. Проектирование автоматизированного участка зубообработки шестерен с применением зубофрезерных станков и роботизированного комплекса

5. Проектирование автоматизированного участка сварки корпусных конструкций с применением сварочных роботов и позиционеров

6. Проектирование автоматизированного участка сборки редукторов с применением сборочных конвейеров и коллаборативных роботов

7. Проектирование автоматизированного участка литья под давлением пластмассовых деталей с применением термопластавтоматов и роботов-загрузчиков

8. Проектирование автоматизированного участка штамповки листовых деталей с применением прессов и автоматической подачи заготовок

9. Проектирование автоматизированного участка термической обработки деталей с применением печей и конвейерной системы

10. Проектирование автоматизированного участка гальванических покрытий с применением гальванических линий и роботизированной загрузки

11. Проектирование автоматизированного участка лазерной резки листового металла с применением лазерных комплексов и системы удаления отходов

12. Проектирование автоматизированного участка электроэрозионной обработки пресс-форм с применением копировально-прошивных станков и ЧПУ

13. Проектирование автоматизированного участка контроля геометрии деталей с применением координатно-измерительных машин и системы машинного зрения

14. Проектирование автоматизированного участка упаковки готовой продукции с применением упаковочных автоматов и роботов-паллетизаторов

15. Проектирование автоматизированного участка аддитивного производства металлических деталей с применением установок селективного лазерного спекания

16. Проектирование автоматизированного участка механообработки турбинных лопаток с применением 5-осевых обрабатывающих центров

17. Проектирование автоматизированного участка сборки гидравлических агрегатов с применением сборочных конвейеров и контрольно-испытательных стендов

18. Проектирование автоматизированного участка восстановления деталей с применением наплавочных комплексов и механизированной обработки

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/211652 (дата обращения: 10.05.2025). – Текст: электронный.
2	Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов : учебное пособие / А. М. Смирнов, Е. Н. Сосенушкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2201-2.	URL: https://e.lanbook.com/book/209930 (дата обращения: 10.05.2025). – Текст: электронный.
3	Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6.	URL: https://e.lanbook.com/book/206783 (дата обращения: 10.05.2025). – Текст: электронный.
4	Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного производства / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46188-2.	URL: https://e.lanbook.com/book/327350 (дата обращения: 10.05.2025). – 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.miit.ru/>);

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

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

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;

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

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;
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:

Зачет в 9 семестре.

Курсовая работа в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Транспортное
машиностроение, сертификация и
управление инновациями»

М.В. Ягодкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ

П.А. Григорьев

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова