

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 РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технология производства деталей и узлов

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: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование системных знаний о современных технологиях производства деталей и узлов для мехатронных и робототехнических систем;
- развитие практических навыков проектирования технологических процессов изготовления и сборки;
- подготовка к решению инженерных задач в области автоматизированного производства с учетом требований точности, надежности и экономической эффективности.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных методов обработки материалов (механическая, аддитивная, литье, сварка) и их применение в производстве деталей;
- освоение принципов проектирования технологических процессов с учетом свойств материалов, точности и серийности производства;
- формирование навыков выбора оборудования, инструмента и оснастки для различных видов обработки;
- формирование навыков разработки технологических карт, включая последовательность операций и режимы обработки;
- изучение методов автоматизации производственных процессов;
- приобретение опыта анализа и оптимизации технологических процессов с использованием CAD/CAM-систем и цифровых двойников.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен организовывать производственные и сервисные процессы в области строительства, управлять ресурсами и применять методы бережливого производства;

ПК-4 - Способен организовывать и контролировать процессы производства, наладки, испытаний и ввода в эксплуатацию автоматизированных и роботизированных технологических комплексов, их узлов и агрегатов;

УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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

Знать:

- основные технологии производства деталей и узлов (механическая обработка, литье, сварка, аддитивные технологии) и их применение в мехатронике и робототехнике;
- принципы проектирования технологических процессов, включая выбор методов обработки, оборудования и оснастки;
- современные тенденции автоматизации производства.

Уметь:

- разрабатывать технологические процессы изготовления деталей с учетом требований точности, материала и серийности производства;
- выбрать оптимальные методы обработки и сборки для конкретных узлов и деталей;
- анализировать и оптимизировать технологические процессы с использованием CAD/CAM-систем.

Владеть:

- навыками составления технологических карт, включая расчет режимов обработки и норм времени;
- методами работы с современным производственным оборудованием;
- практическими приемами проектирования цифровых моделей технологических процессов и их симуляции в специализированном ПО.

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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 технологию производства деталей и узлов Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения в технологии машиностроения; - классификация технологических процессов; - этапы разработки технологических процессов; - влияние технологии производства на качество изделий; - современные тенденции в производстве деталей для мехатронных систем.
2	Материалы в производстве деталей и узлов Рассматриваемые вопросы: - классификация конструкционных материалов; - металлы и сплавы, применяемые в робототехнике; - полимерные и композитные материалы; - критерии выбора материалов для деталей; - новые материалы в производстве (графен, наноматериалы и др.); - влияние материала на технологию обработки.
3	Методы обработки металлов Рассматриваемые вопросы: - основные виды механической обработки (точение, фрезерование, сверление); - абразивная и электроэрозионная обработка; - лазерная и плазменная резка; - гибка, штамповка и другие методы холодной обработки; - автоматизация процессов обработки металлов; - особенности обработки высокопрочных и жаропрочных сплавов.
4	Технологии обработки полимеров и композитов Рассматриваемые вопросы: - литье под давлением; - 3D-печать полимерных деталей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - вакуумная и автоклавная формовка; - механическая обработка полимеров; - особенности работы с композитными материалами; - применение полимеров в робототехнике.
5	<p>Производство деталей методом литья</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - литье в песчаные формы; - литье под давлением (металлы и пластмассы); - точное литье (по выплавляемым моделям); - дефекты литья и методы их устранения; - применение литых деталей в робототехнике; - современные литейные технологии (литье по газифицируемым моделям).
6	<p>Сварка и пайка в производстве узлов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды сварки (дуговая, аргоновая, лазерная); - технологии пайки и склеивания; - контроль качества сварных швов; - автоматизация сварочных процессов; - особенности сварки разнородных материалов.
7	<p>Обработка поверхностей и покрытия</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - термообработка и химико-термическая обработка; - гальванические и анодные покрытия; - напыление защитных покрытий; - полировка и шлифовка поверхностей; - нанотехнологии в модификации поверхностей; - влияние качества поверхности на износостойкость деталей.
8	<p>Технологии сборки узлов и механизмов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы сборки; - резьбовые, заклепочные и клеевые соединения; - пресовые и шпоночные соединения; - автоматизированные линии сборки; - контроль качества сборки.
9	<p>Автоматизация технологических процессов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - роботизированные комплексы в производстве; - гибкие производственные системы (ГПС); - CNC-станки и их программирование; - системы автоматизированного контроля; - применение искусственного интеллекта в управлении процессами.
10	<p>Аддитивные технологии в производстве</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы 3D-печати (FDM, SLS, SLA); - материалы для аддитивного производства; - проектирование деталей для 3D-печати; - применение 3D-печати в робототехнике; - перспективы развития аддитивных технологий; - гибридные технологии (3D-печать + механическая обработка).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Проектирование технологических процессов Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - структура технологического процесса; - выбор оборудования и оснастки; - нормирование времени операций; - оптимизация технологических маршрутов; - использование CAD/CAM-систем; - цифровые двойники в проектировании.
12	Гибридные и комбинированные методы обработки Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - сочетание аддитивных и субтрактивных технологий; - электрохимико-механическая обработка; - ультразвуковая и вибрационная обработка; - лазерно-гибридные технологии; - применение гибридных методов в изготовлении прецизионных деталей.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Разработка технологического процесса механической обработки В результате выполнения практического занятия студенты составят технологическую карту обработки детали, включающую последовательность операций, выбор оборудования и инструмента, расчет режимов резания и норм времени, а также методы контроля качества.
2	Технологический процесс литейного производства детали В результате выполнения практического занятия студенты разработают технологический процесс литья детали, включающий выбор способа литья, расчет параметров процесса и меры по предотвращению возможных дефектов.
3	Оптимизация сварочного производства узла В результате выполнения практического занятия студенты составят технологическую инструкцию по сварке узла из разнородных материалов, включающую выбор метода сварки, расчет параметров процесса, требования к подготовке кромок и методы контроля качества сварных соединений.
4	Проектирование процесса сборки механизма В результате выполнения практического занятия студенты разработают схему сборки механизма, включающую последовательность операций, выбор способов соединения деталей, требования к точности сборки и методы контроля собранного узла.
5	Автоматизация технологического процесса обработки В результате выполнения практического занятия студенты ознакомятся с порядком составления программ для CNC-станков, включающую разработку управляющей программы, выбор режущего инструмента, расчет режимов обработки.
6	Проектирование процесса нанесения защитных покрытий В результате выполнения практического занятия студенты составят технологическую карту нанесения покрытий, включающую выбор метода нанесения, подготовку поверхности, параметры процесса и методы контроля качества покрытия.
7	Создание цифровой модели технологического процесса В результате выполнения практического занятия студенты ознакомятся с принципами создания цифрового двойника технологического процесса в CAD/CAM-системе, включая 3D-моделирование,

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	симуляцию обработки, выявление потенциальных проблем и предложений по оптимизации процесса.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	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: 31.05.2025). - Текст: электронный.
2	Князева, Н. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Н. Ю. Князева, А. Ю. Овчинников. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-7103-4012-7.	URL: https://e.lanbook.com/book/204566 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.
3	Темпель, Ю. А. Автоматизация и нормативное обеспечение производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Ю. А. Темпель, О. А. Темпель. — Тюмень : ТИУ, 2024. — 89 с. — ISBN 978-5-9961-3205-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/461882 (дата обращения: 31.05.2025). - Текст: электронный.
4	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/211652 (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.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)
«Гарант» (<http://www.garant.ru/>)
Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)
Электронно-библиотечная система издательства (<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;
Компас 3D;
T-FLEX.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Программное обеспечение для создания электрических схем.
3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
4. Специализированная аудитория для выполнения практических работ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 6 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 ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин