

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 магистратуры
по направлению подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Применение ВМ-технологий в робототизированных системах

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Роботы и робототехнические системы

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: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей
Николаевич
Дата: 01.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- является формирование у специалистов системы компетенций, связанных с пониманием области ВМ-технологий и их систем РТК;
- изучение тенденций развития новых направлений РТК для последующего применения при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных положений информационного моделирования;
- изучение методов создания информационной модели и использования ее для создания проектной документации;
- практическое освоение использования информационной модели для статического расчета;
- изучения компьютерных программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-8 - Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-9 - Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-10 - Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-11 - Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем ;

ПК-10 - Готов к выполнению настройки, наладки, сопровождению эксплуатации оборудования мехатронных и робототехнических систем;

ПК-11 - Готов осуществлять контроль, обслуживание и обеспечение надежности и безопасности оборудования мехатронных и робототехнических систем.

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

Знать:

- знать основные принципы и методологии BIM;
- знать программное обеспечение для BIM-моделирования и его интеграцию с робототехническими системами;
- знать стандарты и форматы обмена данными в BIM-технологиях;
- знать методы применения BIM для управления роботизированными комплексами;
- знать принципы планирования роботизированных процессов на основе BIM-моделей;
- знать требования к данным для интеграции BIM и робототехнических систем.

Уметь:

- уметь создавать и редактировать BIM-модели для задач роботизации;
- уметь использовать BIM-данные для программирования траекторий роботов;
- уметь интегрировать BIM-модели с системами управления робототехническими комплексами;
- уметь планировать роботизированные технологические процессы на основе BIM-моделей;
- уметь анализировать и преобразовывать BIM-данные для задач автоматизации;
- уметь проводить виртуальное моделирование роботизированных процессов в BIM-среде.

Владеть:

- владеть навыками работы с BIM-программным обеспечением;
- владеть методами интеграции BIM-моделей с робототехническими системами;
- владеть технологиями планирования роботизированных процессов на основе BIM;
- владеть навыками преобразования BIM-данных для управления роботами;

владеть методами виртуального моделирования и отладки роботизированных систем в ВМ-среде;

владеть инструментами анализа и контроля качества роботизированных процессов с использованием ВМ-технологий.

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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	28	28
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	14	14

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 116 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 CAD/CAM/CAE для роботизированных систем. Рассматриваемые вопросы: - CAD-системы; - CAE-системы; - CAM-системы; - EDA-системы.
2	Проектирование роботизированной ячейки (CAD-системы). Рассматриваемые вопросы: - разработка проекта роботизированной ячейки; - генерация управляющей программы.
3	Расчет технологической оснастки роботизированных ячеек (CAE-системы). Рассматриваемые вопросы: - виды технологической оснастки для промышленного робота; - проектирование технологической оснастки для промышленного робота.
4	Изготовление технологической оснастки роботизированных ячеек (CAM-системы). Рассматриваемые вопросы: - проект изготовления технологической оснастки; - генерация управляющей программы для изготовления технологической оснастки.
5	Моделирование работы роботизированных систем. Рассматриваемые вопросы: - разработка проекта роботизированной ячейки в симуляционной среде; - проверка на достигаемость и коллизии.
6	Программирование промышленных роботов на языке KRL. Рассматриваемые вопросы: - основы языка программирования KRL; - применение программных конструкций KRL.
7	Техническое обслуживание роботизированной ячейки. Рассматриваемые вопросы: - виды и объемы работ при техническом обслуживании манипулятора робота; - виды и объемы работ при техническом обслуживании шкафа управления робота.
8	Ремонт и утилизация роботизированных ячеек. Рассматриваемые вопросы: - система ремонта промышленных роботов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Проектирование роботизированных ячеек. В результате практического задания рассматриваются варианты эскизной разработки роботизированных ячеек в CAD-системах.
2	Проектирование технологической оснастки роботизированной ячейки. В результате практического задания рассматриваются варианты проектирования технологической оснастки.
3	Расчет конструкции технологической оснастки роботизированной ячейки. В результате практического задания рассматриваются виды расчета технологической оснастки.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Проектирование электрических схем роботизированных ячеек. В результате практического задания рассматриваются способы разработки электрических цепей безопасности и электрических схем подключения роботизированной ячейки в EDA-системах.
5	Проектирование печатной платы электронного устройства. В результате практического задания рассматриваются: - разработка принципиальной электрической схемы электронного устройства; - трассировка печатной платы электронного устройства; - подготовка файлов для производства.
6	Проектирование пневматических схем роботизированных ячеек. В результате практического задания рассматриваются: - разработка принципиальных пневматических схем; - выбор пневмоаппаратов.
7	Моделирование работы роботизированных ячеек. В результате практического задания рассматриваются варианты моделирования роботизированных ячеек.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Текущая подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие для вузов / И. И. Суханова, С. В. Федоров, Ю. В. Столбихин, К. О. Суханов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 148 с. - ISBN 978-5-507-47536-0.	https://e.lanbook.com/book/386444 (дата обращения: 21.05.2024). - Текст: электронный.
2	Григорьев, В. Г. Взаимодействие и совместная работа участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта : учебное пособие / В. Г. Григорьев, С. В. Тепикин, А. В. Показеев. - Иркутск : ИРНИТУ, 2021. - 148 с.	https://e.lanbook.com/book/325340 (дата обращения: 21.05.2024). - Текст: электронный.
3	Губанов, С. Г. BIM-технологии. Основы моделирования : методические указания / С. Г. Губанов. - Москва : МИСИС, 2022. - 152 с.	https://e.lanbook.com/book/305456 (дата обращения: 21.05.2024). - 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/>)

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

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

WorkVisual; RoboDK; CoppeliaSim; Logo!Soft Comfort; DesignSpark Electrical; KiCad; CoDeSys; Компас-3D; OnShape; Ansys Workbench Student.

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 программ и электрических схем.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Специализированная аудитория для выполнения практических работ.

5. Промышленные роботы.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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.В. Мишин

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин