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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка соответствия роботов и робототехнических систем

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:

- изучение основных положений государственных стандартов в области эксплуатации, программирования, проектирования и моделирования робототехнических комплексов;
- изучение методов обеспечения надежности на этапах проектирования изготовления и эксплуатации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- подготовка к практическому использованию методов оценки соответствия требованиям к роботизированным комплексам при выполнении ими функциональных обязанностей в соответствии с квалификационной характеристикой.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;

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

ПК-6 - Готов к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

ПК-7 - Способен внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-9 - Способен осуществлять разработку конструкторской документации на оборудование мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования.

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

Знать:

знать нормативно-техническую документацию в области оценки соответствия роботов и робототехнических систем;

знать методы и процедуры проведения испытаний робототехнических систем;

знать требования безопасности и критерии соответствия для робототехнического оборудования;

знать метрологические основы и принципы поверки средств измерений, используемых при оценке соответствия;

знать правила оформления результатов оценки соответствия и технической документации;

знать международные стандарты и нормативные документы, регулирующие безопасность робототехнических систем.

Уметь:

уметь проводить анализ технической документации на соответствие установленным требованиям;

уметь выполнять испытания робототехнических систем по утвержденным методикам;

уметь оценивать соответствие параметров и характеристик роботов установленным нормам;

уметь применять средства измерений и проводить обработку результатов испытаний;

уметь формировать заключения и отчеты по результатам оценки соответствия;

уметь идентифицировать риски и опасности при эксплуатации робототехнических систем.

Владеть:

владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области робототехники;

владеть методами проведения испытаний и измерений параметров робототехнических систем;

владеть практическими приемами оценки безопасности и функциональности роботов;

владеть методами обработки и анализа результатов испытаний;

владеть навыками оформления документации по оценке соответствия;

владеть методиками оценки рисков при сертификации робототехнических систем.

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 №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 80 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	Государственные стандарты в робототехнике. Рассматриваемые вопросы: - обзор стандартов комплекса "Роботы и робототехнические устройства".
2	Термины и определения. Рассматриваемые вопросы: - механическая конструкция; - геометрия и кинематика; - программирование и управление;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- технические характеристики; - датчики и навигация.
3	Системы координат и обозначение перемещений. Рассматриваемые вопросы: - правые системы координат; - поступательные перемещения; - вращения; - обозначение степеней подвижности манипуляторов; - системы координат основания, механического интерфейса, инструмента, мобильной платформы, задания, объекта, камеры.
4	Методы программирования и взаимодействия с оператором. Рассматриваемые вопросы: - классификация систем программирования; - методы программирования роботов, уровни абстракции; - методы взаимодействия опреатора с роботом; - организация взаимодействия программного обеспечения и исполнительных механизмов роботов, включая организацию параллельных вычислений.
5	Общие требования по безопасности. Рассматриваемые вопросы: - требования по безопасности к конструкции робота; - требования по обеспечению безопасности персонала; - проверка характеристик, влияющих на безопасность; - производственные испытания; - номинальные характеристики; - маркировка; - инструкции.
6	Требования по безопасности для промышленных роботов. Рассматриваемые вопросы: - констуктивные требования и меры защиты; - Верификация и валидация требований безопасности и мер защиты; - информация по использованию.
7	Виды испытаний. Рассматриваемые вопросы: - виды испытаний; - условия проведения испытаний; - общие требования к проведению испытаний; - оформление результатов испытаний.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Работа с документацией на промышленный робот. Определение терминов. В результате практического задания рассматриваются способы поиска и анализа терминов в документации на промышленный робот.
2	Работа с документацией промышленного робота. Подключение внешних устройств. В результате практического задания рассматриваются поиск и анализ возможного подключения

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	периферийных устройств (в том числе устройств безопасности) к разъемам шкафа управления промышленного робота.
3	Работа с документацией промышленного робота. Условия эксплуатации. В результате практического задания рассматриваются поиск и анализ условий эксплуатации промышленного робота для его эффективного использования по назначению.
4	Работа с документацией промышленного робота. Техническое обслуживание манипулятора. В результате практического задания рассматриваются поиск и анализ видов и объемов работ по техническому обслуживанию манипулятора.
5	Работа с документацией промышленного робота. Техническое обслуживание шкафа управления. В результате практического задания рассматриваются поиск и анализ видов и объемов работ по техническому обслуживанию шкафа управления.
6	Оформление протоколов испытаний и актов о результатах испытаний. В результате практического задания рассматриваются примеры оформления протоколов испытний и актов о результатах испытаний.

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	Метрология, стандартизация и оценка соответствия : учебное пособие / составители С. Г. Смердова [и др.]. - Казань : КНИТУ, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-3195-2.	https://e.lanbook.com/book/330983 (дата обращения: 21.05.2024). - Текст: электронный.
2	Богданов, Г. П. Основы нормирования и оценки показателей качества испытаний технической продукции на соответствие установленным требованиям : монография / Г. П. Богданов. - Королёв : МГОТУ, 2015. - 235 с. - ISBN 978-5-9906953-2-0.	https://e.lanbook.com/book/140929 (дата обращения: 21.05.2024). - Текст: электронный.
3	Васильев, В. А. Менеджмент качества в технических системах : учебное пособие / В. А. Васильев. - Москва : МАИ, 2022. - 87 с. - ISBN 978-5-4316-0945-9.	https://e.lanbook.com/book/298589 (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; Logo!Soft Comfort; DesignSpark Electrical; KiCad; CoDeSys; RoboDK; CoppeliaSim.

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 и интерактивной доской.
4. Специализированная аудитория для выполнения практических работ.
5. Промышленные роботы.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен 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