

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)

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: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование умения разрабатывать нормативно-техническую документацию в соответствии с действующими стандартами и регламентами;
- освоение методов контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности при эксплуатации робототехнических систем;
- развитие навыков составления аналитических обзоров, научно-технических отчетов и документации по результатам оценки соответствия;
- приобретение компетенций по внедрению процедуры оценки соответствия в практическую деятельность, включая вопросы защиты интеллектуальной собственности;
- овладение методами разработки и анализа конструкторской документации на робототехнические системы с использованием средств автоматизированного проектирования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение нормативной базы и стандартов, регламентирующих оценку соответствия робототехнических систем;
- освоение методик разработки технических условий, паспортов оборудования и других видов нормативно-технической документации;
- анализ требований производственной и экологической безопасности при сертификации робототехнических систем;
- изучение методов оценки рисков и разработки мер по обеспечению безопасности на рабочих местах;
- формирование навыков составления аналитических отчетов по результатам испытаний и оценки соответствия;
- освоение методик оформления научно-технической документации и подготовки публикаций по результатам исследований;
- изучение процедур внедрения сертифицированных решений и защиты прав на интеллектуальную собственность;
- приобретение практических навыков работы с системами автоматизированного проектирования (САПР) при разработке конструкторской документации;
- освоение методов верификации и валидации робототехнических систем в соответствии с техническими заданиями;
- разработка рекомендаций по доработке конструкций и систем управления для обеспечения соответствия нормативным требованиям.

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 безопасности 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:

- нормативно-правовую базу и стандарты, регламентирующие оценку соответствия робототехнических систем;
- методики разработки технической документации;
- требования производственной и экологической безопасности при сертификации роботов и робототехнических комплексов;
- основы патентного права и методы защиты интеллектуальной собственности в робототехнике;
- принципы работы с системами автоматизированного проектирования для оформления конструкторской документации.

Уметь:

- анализировать соответствие робототехнических систем действующим нормативным требованиям;
- разрабатывать и оформлять техническую документацию для сертификации;
- проводить оценку рисков и разрабатывать меры по обеспечению безопасности эксплуатации;

- составлять отчеты, аналитические обзоры и научно-техническую документацию по результатам испытаний;
- адаптировать конструкторскую документацию под требования стандартов с использованием САПР.

Владеть:

- навыками работы с нормативной базой в области сертификации и стандартизации робототехники;
- методами разработки и экспертизы технической документации;
- технологиями оценки производственных и экологических рисков;
- практическими навыками оформления научно-технических отчетов и публикаций;
- современными инструментами САПР для подготовки конструкторской документации.

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	<p>Государственные стандарты в робототехнике.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обзор стандартов комплекса "Роботы и робототехнические устройства".
2	<p>Термины и определения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механическая конструкция; - геометрия и кинематика; - программирование и управление; - технические характеристики; - датчики и навигация.
3	<p>Системы координат и обозначение перемещений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правые системы координат; - поступательные перемещения; - вращения; - обозначение степеней подвижности манипуляторов; - системы координат основания, механического интерфейса, инструмента, мобильной платформы, задания, объекта, камеры.
4	<p>Методы программирования и взаимодействия с оператором.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация систем программирования; - методы программирования роботов, уровни абстракции; - методы взаимодействия оператора с роботом; - организация взаимодействия программного обеспечения и исполнительных механизмов роботов, включая организацию параллельных вычислений.
5	<p>Общие требования по безопасности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования по безопасности к конструкции робота; - требования по обеспечению безопасности персонала; - проверка характеристик, влияющих на безопасность; - производственные испытания; - номинальные характеристики; - маркировка; - инструкции.
6	<p>Требования по безопасности для промышленных роботов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивные требования и меры защиты; - Верификация и валидация требований безопасности и мер защиты; - информация по использованию.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
7	Виды испытаний. Рассматриваемые вопросы: - виды испытаний; - условия проведения испытаний; - общие требования к проведению испытаний; - оформление результатов испытаний.
8	Мобильные роботы. Рассматриваемые вопросы: - термины, относящиеся к передвижению; - термины, относящиеся к колесным роботам; - термины, относящиеся к шагающим роботам; - термины, относящиеся к перемещению; - термины, относящиеся к навигации.

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 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 испытаний и актов о результатах испытаний.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы

№ п/п	Вид самостоятельной работы
2	Текущая подготовка к практическим занятиям
3	Изучение дополнительной литературы
4	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

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин