



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
Институт искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИ

_____ Магомедов Ш.Г.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики
Производственная практика
Преддипломная практика

Читающее подразделение **кафедра проблем управления**
Направление **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность **Интеллектуальные мобильные роботы**
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **6 з.е.**

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
4	6	216	0	0	0	194,25	4	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	97	0	0	

Программу составил(и):

старший преподаватель, Сухоленцева А.А. _____

Рабочая программа практики

Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

составлена на основании учебного плана:

направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра проблем управления

Протокол от 10.02.2025 № 10

Зав. кафедрой Романов М.П. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра проблем управления

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность:	Интеллектуальные мобильные роботы
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	6 з.е. (216 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Преддипломная практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» направления подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2 - Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1 - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции

ПК-1.1 : Выполняет патентные исследования в области интеллектуальных мобильных

роботов**Знать:**

- Знать навыки выполнения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов

Уметь:

- Уметь выполнять патентные исследования в области интеллектуальных мобильных роботов

Владеть:

- Владеть навыками выполнения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов

ПК-1.3 : Обоснованно выбирает прототипы систем сбора и обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах**Знать:**

- Знать современные ИТ информационной поддержки рациональной и регламентируемой деятельности субъектов информационного пространства промышленных, военных и др. объектов с учетом требований стандартов, особенности структуры и функций основных элементов ИС (БД, БЗ, интерфейсы, решатель, средства доступа к информационным ресурсам, в том числе удаленного), сущность клиент-серверной архитектуры подсистемы обмена данными, особенности использования современных новых технологий и программных средств, поддерживающих проектирование ИС

Уметь:

- Уметь применять специализированные для мехатроники и робототехники современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании ИС и их отдельных модулей

Владеть:

- Владеть информационными технологиями, специализированными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, техникой создания таблиц БД и работы СУБД, функционалом ИС с учетом необходимости ее администрирования в интересах пользователей.

ПК-2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований**ПК-2.1 : Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений****Знать:**

- Знать математические и статистические методы анализа и обработки экспериментальных данных

Уметь:

- Уметь применять статистические и математические методы для получения математических моделей исследуемых процессов и объектов

Владеть:

- Владеть информационными технологиями и техническими средствами для обобщения результатов эксперимента

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**Знать:**

- Знать навыки выполнения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов

- Знать современные ИТ информационной поддержки рациональной и регламентируемой деятельности субъектов информационного пространства промышленных, военных и др. объектов с учетом требований стандартов, особенности структуры и функций основных элементов ИС (БД, БЗ, интерфейсы, решатель, средства доступа к информационным ресурсам, в том числе удаленного), сущность клиент-серверной архитектуры подсистемы обмена данными, особенности использования современных новых технологий и программных средств, поддерживающих проектирование ИС

- Знать математические и статистические методы анализа и обработки экспериментальных данных

Уметь:

- Уметь выполнять патентные исследования в области интеллектуальных мобильных роботов

- Уметь применять специализированные для мехатроники и робототехники современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании ИС и их отдельных модулей

- Уметь применять статистические и математические методы для получения математических моделей исследуемых процессов и объектов

Владеть:

- Владеть навыками выполнения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов

- Владеть информационными технологиями, специализированными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, техникой создания таблиц БД и работы СУБД, функционалом ИС с учетом необходимости ее администрирования в интересах пользователей.

- Владеть информационными технологиями и техническими средствами для обобщения результатов эксперимента

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Организационный раздел			
1.1	Установочная лекция (КрПА). Ознакомление студентов с целями и задачами практики, порядком ее прохождения и сдачи зачета	4	1
1.2	Инструктаж по пожарной безопасности, технике безопасности, охране труда (КрПА). Проведенные инструктажи	4	0,5
1.3	Согласование индивидуальной темы (КрПА). Формулировка целей, задач и ожидаемых результатов выполнения преддипломной практики. Оформление задания и календарного плана на выполнение преддипломной практики.	4	1
2. Выполнение практики			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники и робототехники. Обоснование существования и актуальности темы, цели и задач исследования	4	50

2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Проработка обобщенных моделей или обобщенных функциональных и принципиальных схем (в зависимости от специфики темы преддипломной практики и ВКР) для решения задач управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах	4	58 (из них 50 на практ. подг.)
2.3	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Анализ путей возможного решения поставленных задач и обоснование выбора необходимых программно-алгоритмических или аппаратных средств (в зависимости от специфики темы преддипломной практики и ВКР)	4	54 (из них 47 на практ. подг.)
2.4	Оценка эффективности выполненной разработки (КрПА). Проведение комплекса экспериментальных исследований по оценке эффективности выполненной разработки	4	1,25
2.5	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Разработка структуры ВКР, обоснование всей совокупности решаемых в ней задач	4	18
2.6	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Анализ и обобщение результатов.	4	10
2.7	Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср). Подготовка к защите отчета	4	0,25
2.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	4	2
2.9	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Анализ научно-технической информации по достижениям отечественной и зарубежной науки	4	2
3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	4	17,75
3.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

1. Методы систематизации информации по теме индивидуального задания преддипломной практики.
2. Выводы, полученные на основе анализа информации из научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов, в соответствии с темой индивидуального задания.
3. Методы моделирования систем управления интеллектуальных мобильных роботов, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные,

электромеханические, электронные устройства и средства вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

4. Способы решения выявленной проблемы.

5. Предложение по решению исследуемой проблемы. Обоснование предлагаемый способ решения данной проблемы.

6. Описание методики проводимого исследования.

7. Выбор аппаратных и/или программных средств для создания модели (в зависимости от специфики темы и с учетом особенной предмета исследований)

8. Данные, полученные в результате преддипломной практики. Материалы, представленные для апробации полученных результатов.

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Межкафедральная лаборатория "Интеллектуальных автономных и мультиагентных робототехнических систем"	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, мобильные роботы Kukat, роботы с кинематикой галилео, октокоптеры, мобильный робот "Электроника НТЦМ-01", коллаборативный робот Кука, фрезерный станок с ЧПУ, 3D принтеры, стенд 3D визуализации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Лаборатория ТАУ	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы
Лаборатория прототипирования и систем управления станков и роботов на базе ЧПУ	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, фрезерные станки с ЧПУ, токарный станки с ЧПУ.
Лаборатория ТАУ	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы
Учебная лаборатория гибких роботизированных производственных систем	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, Стенд " Гибкое роботизированное производство" .
Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, промышленные системы управления, учебные роботы УРТК .
Учебный центр "Индустрия 4.0. Цифровое роботизированное производство",	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы, робот ABB IRB 910-3/0.45, робот ABB IRB 360-

	3/1130, робот РМ-01, робот МП-9С , автоматический склад , логистическая система
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.
2. MySQL. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2)
3. SQL Server Management Studio. Свободное программное обеспечение
4. Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL)
5. Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL)
6. OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD)
7. Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL)
8. Autodesk Inventor. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия)
9. Autodesk 3D Studio Max. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия)
10. Astra Linux Common Edition релиз "Орел". Лицензия №187711334-ore-2.12-client-3327 от 07.09.2020

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Архипов М. В., Вартанов М. В., Мищенко Р. С. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 170 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/446646>
2. Шичков Л. П. Электрический привод [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 326 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471909>
3. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 311 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471029>
4. Дементьев Ю. Н., Чернышев А. Ю., Чернышев И. А. Электрический привод [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 223 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451078>
5. Бычков Ю. А., Золотницкий В. М., Соловьева Е. Б., Чернышев Э. П., Белянин А. И. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 592 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167733>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Романов М. П., Киор С. В., Цыпкин А. М., и др. Электрический привод и электромеханические системы [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению лаб. работ. - М.: МГТУ МИРЭА, 2013. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e_937.iso
2. Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111096>
3. Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы: Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. База данных Web of Science
<http://www.webofknowledge.com>

2. IEEE International Roadmap for Devices and Systems

<https://www.irds.ieee.org>

3. Российский технологический журнал

<https://www.rtj.mirea.ru>

4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.