ёФедеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)



Рабочая программа производственной практики
Технологическая (проектно-технологическая) практика

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки:	09.04.03 Прикладная информатика
Профиль подготовки:	Цифровые двойники и автоматизированные системы управления технологическими процессами
Форма обучения	Очная
Нормативный срок обучения	2 года
Год набора	2026

Москва, 2026 г.

1. Общие положения

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

Целью практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений, полученных в период обучения, повышение качества профессиональной подготовки, выработка практических навыков по специальности.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – проектно-технологическая.

Место элемента образовательной программы в структуре ОПОП: производственная практика является обязательным видом учебной работы магистра и относится к Блоку 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» учебного плана по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, профиль «Цифровые двойники и автоматизированные системы управления технологическими процессами», проходит на 2 курсе в 4 семестре.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Местом проведения практики могут быть государственные и муниципальные учреждения, государственные и негосударственные организации, коммерческие и некоммерческие организации, структурные подразделения Института и иных высших учебных заведений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен руководить процессами разработки и реализации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-1.1. Разрабатывает концепции и техническое задание на проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами	*Знать:* стандарты документации, методы анализа требований, архитектуру АСУ ТП и цифровых двойников. *Уметь:* обследовать объект, формулировать требования, разрабатывать и оформлять ТЗ, обосновывать концепции. *Иметь практический опыт:* сбора требований, разработки ТЗ, участия в согласовании концепции.
		ПК-1.2. Контролирует разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	*Знать:* модели жизненного цикла ПО, методы планирования, управление рисками. *Уметь:* составлять план-график, контролировать соответствие ТЗ, проверять документацию, выявлять отклонения. *Иметь практический опыт:* планирования задач, контроля сроков и качества, ведения проектной отчётности.
		ПК-1.3. Осуществляет авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	*Знать:* цели и порядок авторского надзора, процедуры внесения изменений, критерии приёмки системы. *Уметь:* проверять работы на объекте на соответствие проекту, документировать отклонения, консультировать исполнителей. *Иметь практический опыт:* участия в авторском надзоре, составления актов и предписаний, взаимодействия с монтажными и пусконаладочными бригадами.
		ПК-1.4. Осуществляет мероприятия по защите авторских прав на	*Знать:* основы законодательства об ИС *Уметь:* готовить заявки на регистрацию ПО/БД, применять NDA, проводить патентный поиск.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения
		проектные решения автоматизированной системы управления технологическими процессами	*Иметь практический опыт:* подготовки документов для Роспатента, оформления режима коммерческой тайны, фиксации авторства на код и документацию.
ПК-2	Способен управлять цифровой трансформацией документированных сфер деятельности организации	ПК-2.1. Развивает цифровую трансформацию документированных сфер деятельности организации	*Знать:* цели цифровой трансформации, методологии BPMN, принципы работы СЭД/ECM *Уметь:* анализировать процессы «как есть», проектировать «как будет», формулировать требования к автоматизации, выбирать ПО. *Иметь практический опыт:* обследования процессов, разработки предложений по цифровизации, участия во внедрении СЭД.
		ПК-2.2. Осуществляет разработку и внедрение стратегии цифровой трансформации документированных сфер деятельности организации	*Знать:* структуру стратегии, методы SWOT/PESTLE, управление изменениями, бюджетирование, интеграцию СЭД с ERP/CRM. *Уметь:* разрабатывать дорожную карту (roadmap), бизнес-кейс, KPI, планировать пилотные проекты. *Иметь практический опыт:* участия в разработке стратегии, реализации пилотного проекта, обучения сотрудников, мониторинга KPI.

3. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часов, 6 недель.

Форма контроля в соответствии с учебным планом – дифференцированный зачет.

4. Содержание практики

Цель организационного этапа: формирование нормативно-организационной и методологической базы для выполнения индивидуального задания. Цель основного этапа: непосредственное выполнение индивидуального задания, получение и первичная обработка результатов. Цель заключительного этапа: систематизация, оформление и защита полученных научных и практических результатов.

Этап практики	Виды работ на практике	Форма текущего контроля	Сроки
Организационный	1. Участие в установочной встрече. Проведение инструктажа по технике безопасности, по использованию форм отчетных документов. 2. Выдача студентам форм рабочих и отчетных документов по практике. 3. Встреча студентов с руководителями практики, обсуждение и утверждение индивидуальных планов практикантов. 4. Прибытие на базу практики, согласование подразделения, в котором будет организовано рабочее место; прохождение вводного инструктажа. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка организации. Изучение нормативной документации, стандартов и регламентов 5. Составление детального календарного плана-графика выполнения практики	Контроль присутствия обучающихся Журнал по технике безопасности Ознакомление с индивидуальным заданием Проверка и утверждение календарного плана	Первая неделя (1-2 день)
Основной	1. Прохождение практики согласно утвержденному графику учебного	Контроль посещаемости Дневник практиканта	Первая – пятая недели

Этап практики	Виды работ на практике	Форма текущего контроля	Сроки
	процесса и приказу в соответствии с программой практики 2. Выполнение студентом программы практики: - Систематизация и анализ научно-технической информации по теме практики: - формулировка гипотез исследования - апробация и проверка гипотез – описание/создание прототипа решения - сбор, обработка и первичный анализ полученных результатов. 3. Получение отзыва о прохождении практики с подписью руководителя и печатью организации, в которой практика пройдена	Проверка работоспособности прототипа/ демонстрация результатов Проверка промежуточного отчёта	
Заключительный: подготовка отчета по практике	1. Обобщение и интерпретация результатов исследования. Подготовка отчетной документации по итогам практики. 2. Оформление отчета по практике в соответствии с требованиями. 3. Сдача отчета о практике. 4. Защита отчета	Итоговый отчет по практике Отзыв руководителя практики от организации Дифференцированный зачёт.	Шестая неделя

5. Форма отчетности и описание показателей и критериев оценки компетенций

Формой промежуточной аттестации производственной (проектно-технологической) практики в 4 семестре является дифференцированный зачет, который проводится в форме представления результатов обучения в рамках пройденной обучающимися практики (защита отчета).

Отчет о прохождении практики – это документ, который отражает выполнение программы практики, содержит полученные результаты, их анализ, выводы и вытекающие из них практические рекомендации.

В отчет о прохождении проектно-технологической практики входят в следующей последовательности:

1. Титульный лист.

2. Содержание (оглавление).

3. Основная текстовая часть отчета о прохождении практики.

В основной текстовой части отчета излагаются результаты прохождения практики в соответствии с требованиями программы проектно-технологической практики.

4. Приложения (если есть).

5. Дневник прохождения практики, в котором отражается проделанная магистрантом работа за каждый день прохождения учебной практики. По окончании практики дневник подписывается руководителем по месту прохождения практики.

Оформленный отчет о прохождении проектно-технологической практики с заполненным дневником практики, а также отзыв руководителя от организации, магистрант обязан сдать на проверку в последний день прохождения практики.

Защита отчётов проводится в установленные Институтом сроки.

Оценка за проектно-технологическую практику складывается из двух основных компонентов:

1. Характеристика - отзыв руководителя от профильной организации/подразделения, оценивающая практическую работу, дисциплину и вовлечённость студента.

2. Защита отчёта по практике, в ходе которой оцениваются качество аналитической работы, глубина проработки задачи и способность представить результаты.

Дескрипторы для итоговой оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	*Отчет* полностью соответствует требованиям: структура, оформление, наличие всех обязательных разделов: - содержание глубоко раскрывает цели и задачи практики, демонстрирует самостоятельность студента; - аналитическая часть содержит обоснованные выводы, предложения по улучшению работы организации или собственной подготовки; - практические навыки подтверждены конкретными примерами, приложены необходимые документы (дневник, отзыв руководителя); - на защите студент уверенно отвечает на вопросы, показывает высокий уровень профессиональной компетентности. *Характеристика* от руководителя практики содержит исключительно положительные отзывы. Подчёркивается высокая степень самостоятельности, инициативность, ответственность, умение работать в команде и вносить ценный вклад в решение реальных производственных или исследовательских задач.
Хорошо	В *отчете* есть незначительные недочеты в оформлении или структуре, но они не влияют на общее восприятие: - содержание раскрыто достаточно полно, однако отдельные аспекты рассмотрены поверхностно; - выводы и предложения присутствуют, но требуют доработки или более глубокого анализа; - на защите студент отвечает на большинство вопросов, допускает небольшие неточности. В *характеристике* преобладают положительные оценки, однако присутствуют отдельные замечания или указания на незначительные недочёты (например, недостаточная уверенность при ответах, потребность в минимальном контроле на сложных этапах). Самостоятельность и инициативность подтверждены, но не во всех ситуациях. Вклад студента оценивается как полезный, но не всегда выдающийся. Дисциплина и ответственность — на высоком уровне.
Удовлетворительно	*Отчет* оформлен с существенными нарушениями структуры или требований к оформлению: - содержание частично раскрывает программу практики, отсутствует глубокий анализ деятельности; - выводы формальны, практические примеры приведены недостаточно; - на защите студент затрудняется с ответами на вопросы, проявляет неуверенность. *Характеристика* носит формально-положительный характер без конкретики («проявил себя удовлетворительно»). Отсутствуют примеры самостоятельного решения задач или инициативы. Работа выполнялась под контролем, вклад в деятельность организации был минимальным. Могут быть отмечены нарушения дисциплины или сроков сдачи заданий.
Неудовлетворительно	*Отчет* не соответствует основным требованиям, отсутствуют обязательные разделы: - программа практики выполнена формально, без реального участия студента; - нет аналитической части, выводов, предложений; - на защите студент не может ответить на базовые вопросы. В *характеристике* содержатся существенные замечания о невыполнении программы практики, низкой ответственности, нарушениях трудовой дисциплины, конфликтности или пассивности. Руководитель указывает на неспособность студента справляться с порученными задачами и отсутствие интереса к работе.

6. Ресурсное обеспечение

Основная литература:

1. Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18379-5. — Текст^ электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583403

2. Анализ данных: учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583032

3. Воронов, М. В. Автоматическое управление. Управление организационными системами. Цифровые платформы: учебник для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 475 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19845-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589867

3. В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590554

4. Жарова, Анна Константиновна. Правовая защита интеллектуальной собственности: учеб. пособие для магистров / А. К. Жарова; ред. С. В. Мальцева; НИУ ВШЭ. - М.: Юрайт, 2012. - 372, [1] с.: ил. - (Магистр). - Библиогр.: с. 371-372. - ISBN 978-5-9916-1925-7: 297.11 р.

5. Зараменских, Е. П. Архитектура предприятия: учебник для вузов / Е. П. Зараменских, Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян; под редакцией Е. П. Зараменских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 433 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16447-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585955

6. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583644

7. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584673

8. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15523-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583645

9. Кузьмин, Виктор Иванович. Модели и методы предиктивной аналитики: учебное пособие / В. И. Кузьмин, А. Ф. Гадзасов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, МИРЭА - Российский технологический университет. — Москва: МИРЭА - Российский технологический ун-т, 2019. — 94 с.: ил., табл.: 21 см.; ISBN 978-5-7339-1533-3.

10. Мокий, М. С. Методология научных исследований: учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468947

11. Методы математической обработки данных: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. Л. Стефановой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 317 с.

12. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 258 с.

13. Платонов, А. В. Машинное обучение: учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 89 с.

14. Советов, Б. Я. Информационные технологии учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20054-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582766

15. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П.

Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489099

16. Толстобров, А. П. Управление данными: учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/496748

17. Трофимов, В. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Цифровая трансформация, искусственный интеллект: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Е. В. Трофимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21777-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590642

18. Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 204 с.

Дополнительная литература:

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при Проектировании: учебник для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16715-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585291
2. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы: учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589921
3. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник: [16+] / В. К. Душин. – 5-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2018.
4. Зенин, Иван Александрович. Право интеллектуальной собственности: учебник для магистров / И. А. Зенин. - М.: Юрайт, 2012. - 567 с. - Библиогр. в конце гл. и в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-9916-1529-7: 339.79 р. - Текст: непосредственный.
5. И. А. Брусаковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04909-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585849
6. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов: учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05422-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585895
7. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для вузов / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15523-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583645
8. Левин В.М. Предиктивная аналитика и оценка технического состояния трансформаторного оборудования энергетических объектов: монография / Левин В.М., Яхья А.А. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 170 с. — ISBN 978-5-7782-5054-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/156486.html
9. Методы математической обработки данных: учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Н. Л. Стефановой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 317 с.
10. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных: учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 297 с.

11. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489693

12. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебник для вузов / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561336

13. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490171

Материально-техническое обеспечение практики

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), маршрутизатор/роутер, мебель
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету, маршрутизатор/роутер, мультимедийное оборудование (проектор, экран), мебель.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, маршрутизатор/роутер.

Материально-техническая база обеспечивает возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных, которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации.

Практика может проходить в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы (профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между Институтом и профильной организацией.