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

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по вопросам
подготовки кадров высшей
квалификации ИМАШ РАН
_____ к.ф-м.н. Жданов Э.Р.
«__» _____ 2026 года
м.п.

Рабочая программа производственной практики
Научно-исследовательская работа

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 научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, а также формирование у магистранта навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

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 1 и 2 курсах в 1 и 3 семестрах.

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
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Способен выявлять взаимосвязи элементов сложных технических систем и определять причины возникновения проблемных ситуаций
		УК-1.2	Разрабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Знает методы самоанализа и критерии оценки собственной деятельности, позволяющие выявить сильные стороны и зоны роста
		УК-6.2	Формулирует личные цели и приоритеты, исходя из результатов самооценки и текущих потребностей профессиональной деятельности
		УК-6.3	Владеет методами непрерывного самосовершенствования и коррекции собственных планов для повышения личной и профессиональной эффективности
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1	Решает задачи, требующие интеграции знаний математики, естественных наук, социологии и экономики, демонстрируя способность к синтезу подходов и методик разных дисциплин
		ОПК-1.2	Осваивает новые методики, инструменты и концепции, необходимые для решения уникальных инженерных задач
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать,	ОПК- 3.1	ОПК-3.1. Способен выбирать важную информацию из большого массива данных и представить выводы по результатам исследований
		ОПК- 3.2	ОПК-3.2. Грамотно структурирует материал в отчёты,

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения
	оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями		доклады и презентации, делая информацию доступной и удобной для восприятия
		ОПК- 3.3	ОПК-3.3. Выделяет главные тенденции и закономерности, даёт конкретные рекомендации по улучшению процессов, основанные на проведённом анализе и полученных выводах
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1	ОПК-4.1. Выбирает подходящие экспериментальные и расчетные методы, учитывающие специфику решаемой задачи и обеспечивающие получение надежных и объективных результатов
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1.	Изучает новейшие публикации и научно-исследовательские работы, определяя актуальные направления и проблемы, стоящие перед отраслью
		ОПК-6.2.	Сопоставляет существующие методы решения профессиональных задач, оценивает их преимущества и ограничения, самостоятельно проводит исследования

3. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов, 8 недель.

Форма контроля в соответствии с учебным планом – дифференцированный зачет.

4. Содержание практики

1 семестр

Трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа, 4 недели.

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: прохождение	1. Прохождение практики согласно утвержденному графику учебного	Контроль посещаемости Дневник практиканта	Первая – третья неделя

Этап практики	Виды работ на практике	Форма текущего контроля	Сроки
учебной практики	процесса и приказу в соответствии с программой практики 2. Выполнение студентом программы практики: - Систематизация и анализ научно-технической информации по теме исследования - 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.	Четвертая неделя

3 семестр

Трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа, 4 недели.

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.

Форма контроля в соответствии с учебным планом – дифференцированный зачет.

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. 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: прохождение учебной практики	1. Прохождение практики согласно утвержденному графику учебного процесса и приказу в соответствии с программой практики 2. Выполнение студентом программы	Контроль посещаемости Дневник практиканта Проверка работоспособности прототипа/ демонстрация результатов	Первая – третья неделя

Этап практики	Виды работ на практике	Форма текущего контроля	Сроки
	практики: - систематизация и анализ научно-технической информации по теме исследования - 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 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.	Четвертая неделя

5. Форма отчетности и описание показателей и критериев оценки компетенций

Формой промежуточной аттестации производственной (научно-исследовательской) практики в 3 и 4 семестрах 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 научно-исследовательской работы 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 практики. По окончании практики дневник подписывается руководителем по месту прохождения практики.

Оформленный отчет о прохождении 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 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

Нормативно-техническая база и стандарты:

- ГОСТ Р 59792-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды и комплектность документов».

- ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов».

- ГОСТ Р 57839-2017 «Производственные услуги. Системы безопасности технические. Задание на проектирование».

- ГОСТ Р МЭК 62264-1-2010 «Интеграция систем управления предприятием. Часть 1.

Модели и терминология» (актуально для АСУ ТП).

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021 «Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности».

Основная литература:

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02890- 4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472343

2. Горовая, В. И. Научно-исследовательская работа: учебное пособие для вузов / В. И. Горовая. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 103 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14688-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/479051

3. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5- 534-06257-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452322.

4. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472413

5. 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

6. Советов Б. Я., Яковлев С. А. «Моделирование систем: учебник для вузов» (7-е изд.). — М.: Юрайт, 2020.

7. Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. «Представление знаний в информационных системах: учебник». — М.: Юрайт, 2021.

8. Голтаков Б. Х., Насуров Х. Ш. «Применение цифровых двойников в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) для реализации предиктивного управления и диагностики оборудования». — Методология построения, работа с телеметрией OPC UA, фильтр Калмана, ML-калибровка.

9. Митяков Е. С., Саенко И. Б., Кочергин С. В., Лебедев О. Б. «Интегральная оценка сценариев кибератак на АСУ ТП с применением цифрового двойника и киберполигона». — Методика оценки угроз, интегральный индекс, моделирование атак.

10. Трубиенко О. В., Митяков Е. С., Лоскутов А. А., Куликов А. Л. «Адаптивный анализ угроз информационной безопасности на киберфизическом стенде с использованием цифрового двойника АСУ ТП энергообъекта». — Экспериментальная верификация, ансамблевые алгоритмы (Random Forest), SCADA-корреляция.

11. «Использование цифровых двойников и технологий...». — Материалы конференции МИФИ 2025 по цифровым двойникам.

Дополнительная литература:

1. Куклина, Е. Н. Организация самостоятельной работы студента: учебное пособие для вузов / Е. Н. Куклина, М. А. Мазниченко, И. А. Мушкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06270-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471679

2. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы: учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 229 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13916-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

— URL: https://urait.ru/bcode/467229.

3. Научно-исследовательская работа / Горовая Валерия Ивановна — Материалы курса: Лекции - 22, Видео - 0, Аудио - 0, Тесты - 9, Задания - 9, Ссылки - 0, — бакалавриат — URL : https://urait.ru/author-course/nauchno-issledovatelskaya-rabota-588541

4. Основы научно-исследовательской работы / Брылев Александр Алексеевич, Турчаева Ирина Николаевна — Материалы курса: Лекции - 58, Видео - 0, Аудио - 0, Тесты - 11, Задания - 12, Ссылки - 0, — СПО — URL : https://urait.ru/author-course/osnovy-nauchno-issledovatelskoy-raboty-589185

5. Теория систем и системный анализ: учебник: [16+] / С. И. Маторин, А. Г. Жихарев, О. А. Зимовец [и др.]; под ред. С. И. Маторина. – Москва; Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2019. – 509 с.: 509 – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/

6. Цыпин, Г. М. Работа над диссертацией. Навигатор по "трассе" научного исследования: для вузов / Г. М. Цыпин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 35 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15484-9. — URL: https://urait.ru/bcode/507947

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.