

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская практика»

Вид производственная практика  
*учебная, производственная*

Тип научно-исследовательская практика

Форма дискретная по периодам проведения практик  
*непрерывная, дискретная*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Управление и информационные технологии в технических системах  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа практики «Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская практика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

управления и информатики в технических системах

*наименование кафедры*

протокол № 9 от "19" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

управления и информатики в технических системах

*наименование кафедры*

А.С. Боровский

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент кафедры

*должность*

В.А. Трипкош

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

*код наименование*

А.С. Боровский

*расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы

В.А. Трипкош

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Е.А. Биктимирова

*личная подпись*

Н.Н. Бигалиева

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения практики

### Цели практики:

- расширение имеющихся и получение новых теоретических и практических знаний в выбранной области профессиональной деятельности;
- развитие способностей и практических умений обучающихся самостоятельно осуществлять разработки научного характера, проводить научные исследования и опытно-экспериментальные работы, связанные с решением проектно-технологических задач различного уровня сложности в выбранной области профессиональной деятельности.

### Задачи:

- систематизация, расширение, закрепление профессиональных компетенций в сфере научно-исследовательской работы;
- приобретение опыта в исследовании актуальной научной задачи;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы (ВКР), выбор методик и средств решения научной задачи;
- разработка оригинальных научных предложений и научных идей для подготовки ВКР;
- организация проведения экспериментов в рамках разрабатываемого проекта по теме ВКР, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

## 2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.4 Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

## 3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения УК-1-В-2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	<b><u>Знать:</u></b> - процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения; - основные методы и средства решения научных задач; - основные этапы проведения исследовательских и проектных работ. <b><u>Уметь:</u></b> - принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	УК-1-В-3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	- планировать и организовывать проведение исследовательских и проектных работ. <b><u>Владеть:</u></b> - методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
ПК*-1 Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	ПК*-1-В-1 Планирует и управляет исполнением работ в условиях неопределенностей в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ ПК*-1-В-2 Управляет документацией в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ ПК*-1-В-5 Разрабатывает предложения по новым инструментам и методам управления проектами	<b><u>Знать:</u></b> - современные инструменты и методы управления проектами; методы управления качеством, изменениями и документацией в проектах в области ИТ; - теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей. <b><u>Уметь:</u></b> - управлять качеством, изменениями и документацией в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ; разрабатывать предложения по новым инструментам и методам управления проектами; - применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов. <b><u>Владеть:</u></b> - способностью планирования и управления исполнением работ в условиях неопределенностей в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.

## 4 Трудоемкость и содержание практики

### 4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц (576 академических часов).  
Практика проводится в 2, 3 семестрах.

Виды итогового контроля:

- 2 семестр: дифференцированный зачет;
- 3 семестр: дифференцированный зачет.

### 4.2 Содержание практики

**Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций**

- анализ состояния и тенденций развития систем автоматизации и управления;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- создание баз данных, расчетных компьютерных программ и моделей в области проектирования и использования систем управления техническими объектами и процессами;
- разработка, обоснование и использование теоретических моделей, позволяющих исследовать процессы и прогнозировать уровень технических характеристик перспективных систем управления;
- разработка методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического синтеза систем автоматизации и управления и составляющих их элементов;
- разработка информационного, математического, алгоритмического, технического и методического обеспечения проектируемых систем;
- исследование особенностей функционирования реальных систем управления техническими объектами и процессами предприятий и организаций;
- проведение натурных и компьютерных исследований объектов и систем управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов по результатам выполненных исследований.

### **Этапы прохождения практики**

**Этап № 1. Подготовительный этап.** Подготовка и оформление договора на проведение научно-исследовательской практики. Установочное занятие по организации практики, в ходе которого, в том числе, доводятся требования по форме и структуре представления отчетной документации по итогам практики. Инструктаж по требованиям безопасности.

**Этап № 2. Аналитический этап (самостоятельная работа).** Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Выбор и обоснование объекта, определение предмета и границ исследований. Выбор метода и/или методик решения задач исследования. Подготовка научно-технического обзора по результатам выполненных исследований, составление библиографического списка источников. Разработка индивидуального задания по теме исследования. Подготовка научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати.

**Этап № 3. Специальный (проектный) этап.** Разработка требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств. Разработка архитектуры проекта, его программных или аппаратно-программных комплексов и их компонентов. Выбор инструментальных средств программирования. Проектирование математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения автоматизированных систем управления на основе современных методов, средств и технологий программирования, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. Тестирование разработанных программных средств. Разработка технологической документации для сопровождения разработанного проекта.

**Этап № 4. Экспериментальный этап.** Теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент. Анализ точности и достоверности полученных результатов. Сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами. Анализ научной и практической значимости результатов исследований, оценка технико-экономической эффективности разработки и выработка рекомендаций.

**Этап № 5. Заключительный этап.** Оформление отчетной документации и промежуточная аттестация по итогам практики.

### **5 Формы отчетной документации по итогам практики**

Перечень отчетной документации по итогам практики:

- индивидуальное задание на практику;
- рабочий график (план) проведения практики в Университете или график (план) проведения практики в Профильной организации;

- дневник, подписанный непосредственным руководителем практики от Профильной организации;
- письменный отчет, содержащий сведения о конкретно выполненной обучающимся работе в период практики;
- иные документы, позволяющие раскрыть объем выполнения программы практики и отразить степень достижения ее целей.

Форма и структура дневников и письменных отчетов определяются требованиями кафедры управления и информатики в технических системах.

Согласно этим требованиям, письменный отчет по итогам практики оформляется согласно требованиям ЕСПД и стандарта организации и должен включать следующие основные структурные элементы:

- 1) Титульный лист.
- 2) Индивидуальное задание на практику.
- 3) Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность научно-исследовательской практики; перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе научных исследований.
- 4) Основная часть, содержащая: методику проведения эксперимента; математическую (статистическую) обработку результатов; оценку точности и достоверности данных; проверку адекватности модели; анализ полученных результатов; анализ научной новизны и практической значимости результатов; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.
- 5) Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.; выводы о практической значимости проведенного исследования.

Результаты прохождения практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет проводится в форме собеседования и включает защиту индивидуального задания и защиту отчета по практике.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики**

– Трипкош, В.А. Научно-исследовательская и конструкторско-технологическая практика [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление и 27.04.04 Управление в технических системах / В.А. Трипкош, А.Л. Коннов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 20 с. Режим доступа: [https://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/63026\\_20180219.pdf](https://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/63026_20180219.pdf).

– Тугов, В.В. Научно-исследовательская работа (производственная практика) [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление и 27.03.04 Управление в технических системах / В.В. Тугов, В.А. Трипкош; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 28 с. Режим доступа: [https://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/116021\\_20200109.pdf](https://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/116021_20200109.pdf).

– Автоматизация технологических процессов и производств. Управление в технических системах : учебно-методическое пособие / составители А.А. Руппель [и др.]. – Омск : СибАДИ, 2019. – 45 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149530> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Иванов, В.С. Разработка конструкторской документации : методические указания / В.С. Иванов, Н.Н. Грачев. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 43 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/265754> (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Жеглова, Ю.Г. Основы научных исследований : учебное пособие / Ю.Г. Жеглова, Л.А. Адамцевич. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 54 с. — ISBN 978-5-7264-3277-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369854> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Костин, В.Н. Теория эксперимента [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника и 231000.68 Программная инженерия / В.Н. Костин, В.В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Оренбург : Университет, 2014. - 212 с. : табл. - Библиогр.: с. 207-208. - Прил.: с. 209-212. - ISBN 978-5-4417-0415-1. Издание на др. носителе [Электронный ресурс].

– Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / В.П. Алексеев, Д.В. Озеркин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4938> (дата обращения: 30.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Сайт «Российская база патентов». – Режим доступа: <http://new.fips.ru>.

– Сайт «Национальный открытый университет «ИНТУИТ». Курс: «Информационные технологии в управлении предприятием». – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/13833/1230/info>.

## **6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

– Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений LibreOffice.

– Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.

– Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

– Общецелевая система имитационного моделирования GPSS World Student Version. Разработчик: Minuteman Software. Студенческая версия предоставляется бесплатно. Режим доступа: <http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp>.

– Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE. Разработчик: компания АдАстра (Москва). Инструментальная система базовой линии бесплатна. Режим доступа: [http://www.adastra.ru/products/dev/free\\_SCADA/](http://www.adastra.ru/products/dev/free_SCADA/).

– Среда разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров CoDeSys. Разработчик: компания 3S-Smart Software Solutions. Доступна бесплатно после регистрации. Режим доступа: <https://www.codesys.com/download/download-center.html>.

– Свободное программное обеспечение для моделирования бизнес-процессов ARIS Express. Разработчик: компания Software AG. Доступно бесплатно после авторизации в "ARIS Community" и принятия условий лицензионного соглашения. Режим доступа: <http://www.ariscommunity.com/aris-express>.

– Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа – <http://aist.osu.ru>.

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. – Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

- Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

## **7 Места прохождения практики**

Научно-исследовательская практика проводится на предприятиях промышленности в форме ознакомления обучающихся с деятельностью и документацией проектных подразделений (конструкторских бюро), техническим, программным и иным обеспечением проектных и конструкторских работ, методики проведения испытаний изделий на экспериментальных полигонах и в лабораториях предприятий. К практико-ориентированной самостоятельной работе студентов активно привлекаются опытные специалисты-практики из научно-производственных фирм – стратегических партнеров кафедры управления и информатики в технических системах.

Практика проводится в основном на следующих предприятиях: АО «Газпром газораспределение Оренбург», АО «Завод „Инвертор”», АО «Уральская сталь» (Новотроицк), ОБП Саракташская газокompрессорная станция Медногорского ЛПУ ОАО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ОАО «Новосергиевский элеватор».

Практика может проводиться на выпускающей кафедре и других кафедрах Аэрокосмического института ОГУ, где для проведения практики имеются лаборатории с соответствующим материально-техническим обеспечением (см. разд. 8).

## **8 Материально-техническое обеспечение практики**

*Материально-техническое обеспечение предприятий промышленности, привлекаемое для прохождения научно-исследовательской практики, включает:*

- научные приборы, оборудование и измерительную аппаратуру, которые используются для получения новой научной информации;
- электронно-вычислительные средства для моделирования объектов, автоматизированного проектирования и конструирования, поиска информации, проведения расчетов и управления научно-производственным циклом;
- опытно-производственное оборудование, к которому относится оборудование экспериментальных цехов, производственных участков и лабораторий;
- средства обеспечения исследований и разработок, которые предназначены для снижения трудоемкости научно-вспомогательных работ и интенсификации научно-производственного цикла.

*Материально-техническое обеспечение кафедры управления и информатики в технических системах и других кафедр Аэрокосмического института ОГУ, привлекаемое для прохождения научно-исследовательской практики, включает:*

- лабораторию теории управления и автоматизации производства;
- лабораторию робототехники и технического творчества;
- лабораторию современных систем числового программного управления;
- лабораторию комплексных измерений сложных изделий.

Лаборатория теории управления и автоматизации производства, включающая стенды «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости» на базе измерителей-регуляторов «Овен», «Система автоматического управления расходом» на базе программируемого логического контроллера DVP фирмы Delta, «Основы автоматизации производства» на базе программируемого реле Siemens Logo и элементов цифро-аналоговой схемотехники, комплект типового лабораторного оборудования НТЦ-02.31.1 «Микропроцессорная техника М1» на базе микроконтроллера Atmel ATMega128.

Лаборатория робототехники и технического творчества на базе комплекта конструктора для создания программируемых роботов «Робототехнический набор Lego Mindstorms EV3».

Лаборатория современных систем числового программного управления на 11 учебных мест по программированию и практической разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ с визуализацией процессов обработки материалов на базе лицензионного ПО WinNC SINUMERIK 810/840D, ПО WinNC Fanuc 21 и ПО WinNC HEIDENHAIN TNC 426/430. На учебных местах предусмотрена установка сменных клавиатур ЧПУ для управления и программирования в



системах SINUMERIK 810/840D, Fanuc 21, HEIDENHAIN TNC 426/430. Два станка с ЧПУ фирмы HAAS: токарно-фрезерный ST-10Y и сверлильно-фрезерно-расточный станок TM-1P. Станки оснащены вспомогательным и режущим инструментом, в том числе фирмы Sandvik Coromant. Для обучения программированию в системе HAAS-Fanuc четыре симулятора фирмы HAAS, позволяющие осуществлять обучение программированию, разработку и отладку управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ фирмы HAAS.

Лаборатория комплексных измерений сложных изделий, включающая координатно-измерительную машину Wenzel XOrbit 55 (Австрия), винтовой компрессор Remeza 10/10/500Д, контактную измерительную систему фирмы BLUM-Novotest (Германия), установленную на вертикальном фрезерном станке с ЧПУ 400V с системой управления Siemens 802D sl на базе измерительного щупа TC50.

Для проведения мероприятий организации практики, обработки информации, полученной в результате прохождения практики, а также проведения промежуточной аттестации используются учебные аудитории вуза:

- учебные аудитории для проведения занятий организации практики, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.