

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Д.А. Первухин

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА -
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль):	Анализ и синтез технических систем с распределенными параметрами
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Ильюшин Ю.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Производственная практика - научно-исследовательская работа - научно-исследовательская работа» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратуры), утвержденная приказом Минобрнауки России № 942 от 11 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана направления подготовки «27.04.04 Управление в технических системах» направленность (профиль) «Анализ и синтез технических систем с распределенными параметрами».

Составитель _____ д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от 01.02.2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ профессор,
д.т.н. Первухин Д.А.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

1.1. Вид, тип практики

Производственная практика- НИР - научно-исследовательская работа, ч1 является важнейшей составляющей частью подготовки студентов магистратуры по направлению «Управление в технических системах». Она призвана закрепить и систематизировать теоретические знания, сформировать у студентов навыки самостоятельной профессиональной деятельности, приемов исследования и экспериментирования. Практика, как правило, проводится на выпускающих кафедрах университета.

НИР осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом магистерских образовательных программ направления «Управление в технических системах» и индивидуальным планом подготовки магистранта. Практика проходит под контролем научного руководителя магистранта.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики. По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

1.2. Формы проведения практики

Форма практики – непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

1.3. Место и время проведения практики

Местом проведения НИР является специализированная лаборатория кафедры системного анализа и управления Горного университета.

Местом проведения выездной практики являются предприятия, организации различных организационно-правовых форм, проектные и научно-исследовательские институты, осуществляющие деятельность, соответствующую области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников, установленным ФГОС ВО. Практики проводятся в соответствии с заключаемыми договорами между Горным университетом и профильными организациями и письмами-разрешениями на проведение однодневных производственных экскурсий.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Практика «Производственная практика - Научно-исследовательская работа - Научно-исследовательская работа входит в состав обязательной части Блока 2. Практика основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (уровень магистратуры).

Место практики в структуре ОПОП ВО – 2-й семестр. Объем практики – 6 з.е. (4 недели).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения НИР направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	---

Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1	ОПК-1.1 Уметь: анализировать задачи управления на основе законов и методов в области естественных наук и математики
		ОПК-1.2 Уметь: определять подзадачи и надзадачи
		ОПК-1.3 Уметь: формировать комплексную задачу управления
Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2	ОПК-2.1. Уметь: формулировать частные задачи управления
		ОПК-2.2. Уметь: проводить анализ технологических процессов и этапов управления с целью нахождения слабых мест
Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3	ОПК-3.1 Знать: современные научно-технические решения в области управления
		ОПК-3.2 Владеть: навыками поиска и анализа предметной области с целью поиска оптимального управленческого решения
Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6	ОПК-6.1 Знать: зарубежные и российские поисковые системы и банки данных
		ОПК-6.2 Уметь: проводить анализ, определять положительные и отрицательные стороны существующих технических решений с целью выработки рекомендаций по совершенствованию АСУТП
Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7	ОПК-7.1 Уметь: проводить системно-аналитические исследования, направленные на совершенствование схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений
		ОПК-7.2 Уметь: разрабатывать программно-аппаратные комплексы
		ОПК-7.3 Уметь: определять элементную базу электронных устройств и компонентов систем автоматизации и управления
Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9	ОПК-9.1 Знать: методику проведения эксперимента
		ОПК-9.2 Знать: технологию проведения экспериментов на техническом оборудовании
		ОПК-9.3 Уметь: разрабатывать методики проведения эксперимента
Способен анализировать комплексы программно-аппаратных средств	ПКС-1	ПКС-1.1 Уметь: определять математические, технические и информационные связи между техническим

управления, мониторинга и диагностики, приемами и методами математического и компьютерного моделирования, технологического процесса предприятия		оснащением, автоматизированными рабочими местами и подразделениями организации
		ПКС-1.2 Владеть: навыками анализа и обработки данных, методами построения математических, информационных и технических моделей
Способен выявлять трудоемкие операции	ПКС-3	ПКС-3.2 Уметь: анализировать производственный процесс и определять трудоемкие операции
		ПКС-3.4 Уметь: анализировать эффективность выполнения этапов производственных процессов, определять узкие места в производственных процессах
Способен владеть навыками анализа, разработки, моделирования и внедрения элементов и систем автоматизации производственных процессов	ПКС-4	ПКС- 4.3. Уметь: проводить математическое и компьютерное моделирование на основе результатов экспериментальных и аналитических исследований, в том числе с разработкой специализированного программного обеспечения
		ПКС- 4.6. Владеть: техническими средствами автоматизации, включающими элементы управления, системы и средства измерения, а также информационное обеспечение указанных средств
Способен выявлять логику проведения операций	ПКС-5	ПКС-5.1 Знать: принципы построения взаимосвязей между элементами систем и средств управления
		ПКС-5.2 Уметь: выявлять основные и второстепенные информационные потоки между основными и вспомогательными элементами систем и средств автоматизации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Объем практики и виды НИР

Общий объем практики составляет 6 зачетных единиц - что составляет 216 ак. часа, 4 недели, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		2
Самостоятельная работа: в том числе	216	216
Подготовительный этап	16	16
Основной этап	100	100
Заключительный этап	100	100
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет - ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины:		
ак. час.	216	216
зач. ед.	6	6

4.2 Содержание практики

4.2.1. Содержание разделов практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности, охраны труда и правил внутреннего распорядка, знакомство у УМП, УМКД	16
			16
2.	Основной этап	Проведение научных-исследований	50
		Проведение лабораторных испытаний	50
			100
3.	Заключительный этап	Разработка учебно-методического рекомендаций по проведенным исследованиям	90
		Подготовка и оформление отчета по практике.	10
		Подготовка к защите отчета – дифференцированный зачет	
			100
Итого:			216

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой отчетности по результатам прохождения НИР является отчет по практике.

Промежуточная аттестация по результатам НИР проводится в форме дифференцированного зачета.

5.1. Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение
4. Основная часть:

4.1. Анализ характеристики изучаемого объекта, технологических процессов, работы оборудования и др.;

4.2. Анализ собранных материалов, результатов расчетов, замеров, графических и фотоматериалов, прочее.

5. Заключение
6. Список использованных источников
7. Приложения

5.2. Требования по оформлению отчета Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Сур), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подписи под рисунками набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 20-25 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

К защите отчета по НИР допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике педагогической практики, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в педагогической аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

6.1. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Проблема цели создания модели.
2. Роль и место моделирования в исследовании систем.
3. Имитационное моделирование.
4. Статистический анализ параметров, проектируемых и уже используемых систем.
5. Визуализация формальных моделей.
6. Идеальные модели, вещественные физические модели, геометрическая модель, стохастическая модель, изоморфные модели, гомоморфные модели
7. Какая система управления является АСУ ТП?
8. Опишите структуру АСУ ТП.
9. Что такое устройства связи с объектом?
10. Перечислите функции УСО.
11. Расскажите об аппаратной и программной платформе контроллеров.
12. Что такое автоматическая сетевая избыточность?
13. Расскажите о преимуществе РС-контроллеров над PLC.
14. Расскажите об использовании языков технологического программирования.
15. Параметрические пассивные первичные преобразователи
16. Методы и технические средства измерения расхода электроэнергии.
17. Управление технологическим процессом.
18. Классификация технологических процессов в АСУ ТП
19. Определение и функции АСУ ТП. Состав АСУ ТП.
20. Общая структура современной промышленной автоматизации и АСУ
21. Двухуровневые системы промышленной автоматизации

22. Регуляторы в АСУ ТП.
23. Типы регуляторов и законы регулирования.
24. Структура ПИ-регулятора, свойства, передаточная функция и рекомендации по применению.
25. Структура П-регулятора, свойства, передаточная функция и рекомендации по применению.
26. Структура ПИД-регулятора, свойства, передаточная функция и рекомендации по применению.
27. Особенности реализации ПИД-регуляторов.
28. Критерии качества систем управления с ПИД-регуляторами
29. Принципы настройки параметров ПИД-регуляторов.
30. Виды устройств связи с объектом.

6.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (дифференцированный зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Практика не пройдена или студент не предоставил отчет по практике. Не владеет необходимыми теоретическими знаниями по направлению планируемой работы. Необходимые практические компетенции не сформированы.	Практика пройдена. При защите отчета по практике студент демонстрирует слабую теоретическую подготовку. Собранные материалы представляют минимальный объем необходимой информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Собранные материалы представлены в объеме, достаточном для составления отчета, дана хорошая оценка собранной информации.	Практика пройдена. При защите отчета студент демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Представленные материалы содержат всю информацию, необходимую для составления отчета. Защищаемый отчет выполнен на высоком уровне.
Регулярность посещения занятий практики - менее 50 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 60 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 70 % занятий практики	Регулярность посещения занятий практики - не менее 85 % занятий практики

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ:

7.1 Основная литература

1. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы : учебник / А.И. Сеславин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 314 с. — (Высшее

образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1014654. - ISBN 978-5-16-015022-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014654> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0549-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831996> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Емельянов, С. Г. Автоматизированные нечетко-логические системы управления : монография / С.Г. Емельянов, В.С. Титов, М.В. Бобырь. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 175 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-009759-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167848> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-720-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1209815> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1183480> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0622-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831992> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Экономика и управление на предприятии: учебник / Агарков А.П., Голов Р.С., Теплышев В.Ю. - М.: Дашков и К, 2017. - 400 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/415185>

2. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 592 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/952123>

3. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 450 с. [Электронный ресурс] <https://www.biblio-online.ru/viewer/E7D370B9-3C64-4A0F-AF1B-F6BD0EEEEBCD0#page/1>

4. Моделирование систем управления с применением Matlab : учеб. пособие / А.Н. Тимохин, Ю.Д. Румянцев ; под ред. А.Н. Тимохина. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. [Электронный ресурс] <http://znanium.com/catalog/product/590240>

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Первухин Д.А. Учебно-методические материалы для проведения самостоятельной работы по учебной дисциплине.

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

7.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
2. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
3. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
4. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
5. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
9. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
10. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:

- оформление учебных работ (отчетов, докладов и др.);
- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

8.2. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)
2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)
4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"
5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения установочной конференции, текущего контроля и промежуточной аттестации задействованы специализированные аудитории – компьютерные лаборатории,

лаборатории информационных технологий, читальные залы библиотеки Горного университета.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся – специализированные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей выход в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», ЭИОС.