

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой
"Информатика и управление в
технических системах"



А.А. Кабанов

«01» _марта_____ 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Радиоэлектроники и интеллектуальных
технических систем



А.А. Кабанов

«01» _марта_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

(вид практики)

Б2.В.ДВ.01.02 Технологическая (проектно-технологическая) практика

(тип практики)

15.04.06 Мехатроника и робототехника

(код и направление подготовки / специальности)

Интеллектуальные робототехнические системы

(наименование профиля подготовки / специализации)

магистратура

(уровень высшего образования)

Очная, 2024 г.

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2024 г.

Рабочая программа производственной технологической (проектно-технологической) практики составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 № 1023.

Рабочая программа технологической (проектно-технологической) практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатика и управление в технических системах» от «01» марта 2024г., протокол № 7.

Руководитель образовательной программы
к.т.н., доцент,

заведующий кафедрой


(подпись)

А.А. Кabanов

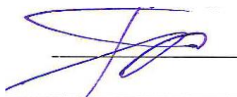
Рабочая программа практики
составлена:

Руководитель рабочей группы:
заведующий кафедрой «Информатика
и управление в технических
системах», к.т.н., доцент;



А.А. Кabanов

Рецензент: зам. руководителя центра
экологического приборостроения и
экоэнергетики ФГБНУ «Институт
природно-технических систем»,
кандидат технических наук



А.Н. Греков

1. Цели практики

Целью производственной технологической (проектно-технологической) практики является приобретение у магистрантов по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника (профиль Интеллектуальные робототехнические системы) теоретических и практических навыков и компетенций в самостоятельной работе как профессионального работника-исследователя (или разработчика) мехатронных и робототехнических систем, а также в приобретении компетенций, которые необходимы для выполнения самостоятельной научно-исследовательской работы, результатом которой является написание и успешная защита квалификационной выпускной работы.

2. Задачи практики

Задачи практики определяются рабочей программой практики и индивидуальным заданием студента, составленными руководителями практики от университета или предприятия, с учетом тематики выпускной квалификационной работы. Они включают в себя:

- проведение системного анализа и определение требований к разрабатываемой или исследуемой мехатронной или робототехнической системы.
- составление развернутого технического задания на выпускную работу. Обоснование актуальности ее темы;
- разработка постановки задачи в соответствии со сформулированными в техническом задании требованиями;
- сбор исходных материалов для решения поставленной в выпускной работе задачи. Обзор методов и средств исследования заданного объекта или мехатронной, робототехнической системы;
- Разработка алгоритмического обеспечения решения поставленной задачи.

3. Место практики в структуре ООП магистратуры

Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика проводится для студентов, обучающихся по программе магистратуры и относится к **элективным практикам**, к части, формируемой участниками образовательных отношений, является элективной, т.е. практикой по выбору

Элективные практики состоят из блока производственных практик: научно-исследовательской работы и технологической (проектно-технологической) практики. Выбор практики происходит в конце 1-го года обучения, вместе с выбором учебных дисциплин плана.

Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится на 2-м году обучения, в 4-м семестре.

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетную единицу (756 часов). Тематика научных исследований проектно-технологической практики соответствует научным направлениям и исследовательским трендам в области мехатроники и робототехники. Во время выполнения практики магистранты активно используют лабораторную базу и современное оборудование лабораторий научно-исследовательских институтов, а также производственных предприятий, учреждений и организаций.

Технологическая (проектно-технологическая) практика магистрантов, обучающихся по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника (профиль Интеллектуальные робототехнические системы), проводится в сфере разработки и применения методов и

средств информационных технологий в робототехнических системах преимущественно подводного применения.

Результаты технологической (проектно-технологической) практики, используются при написании выпускной квалификационной работы.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой магистранта по данному направлению, включают:

Владение навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующими широкого образования в сфере анализа, управления и интеллектуализации мехатронных и робототехнических систем;

Умение:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- ориентироваться в новейших достижениях науки, техники и технологии;
- выполнять задачи профессиональной деятельности; знать и уметь применять на практике методы управления трудовым коллективом, организации работы коллектива;
- обладать высокой общей культурой.

Знание:

- современного состояния исследований в области разработки мехатронных и робототехнических систем (в т.ч. подводного применения);
- математических методов разработки и исследования законов управления мехатронных и робототехнических систем и информационных технологий;
- аппаратных и программных средств реализации законов управления и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах.

4. Тип практики, способ и форма ее проведения

Технологическая (проектно-технологическая) практика магистрантов в сфере проектирования и исследования робототехнических комплексов и систем управления ими является производственной практикой.

Практика проводится стационарно в соответствующих структурных подразделениях университета, в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, на производственных предприятиях, с которыми заключены соответствующие договора о практике. Студенты-практиканты участвуют в выполнении работ в соответствии с выданными индивидуальными заданиями.

Руководителем технологической (проектно-технологической) практики является, как правило, научный руководитель магистранта. Тема и задание практики, как правило, соответствуют теме и заданию выпускной квалификационной работы, которые выдаются научным руководителем.

Организационным документом для проектно-технологической практики является ее рабочая программа, составляемая с учетом конкретных индивидуальных заданий студентам на практику.

Не менее чем за неделю до начала практики магистранты должны знать:

- сроки и рабочую программу преддипломной практики;
- индивидуальные задания и особенности их выполнения;
- форму ведения учета и форму отчетности;
- в течение всего периода практики студенты ведут рабочие записи научных материалов, регулярно работают над выполнением полученных от руководителей индивидуальных заданий и составлением отчета;
- в конце практики студенты завершают работу над индивидуальными заданиями и оформлением отчета и сдают зачет.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП ВО

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы на высшем уровне по критериям знать/уметь/владеть следующие универсальные и профессиональные компетенции (в соответствии с ФГОС ВО).

Планируемые результаты выполнения практики приведены в таблице

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения при выполнении практики
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ПК-2	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

6. Структура и содержание практики

6.1 Структура технологической (проектно-технологической) практики

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетную единицу (756 часов).

Структура и содержание практики приведены в таблице ниже

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике	Формы текущего контроля

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике	Формы текущего контроля
1	Проведение организационного собрания магистранта с руководителем выпускной квалификационной работы о порядке выполнения индивидуального задания.	Консультации (2 час.)	Собеседование
2	Проведение системного анализа и определение требований к разрабатываемой или исследуемой мехатронной или робототехнической системы.	СРС (102 час.)	Собеседование
3	Составление развернутого технического задания	СРС (54 час.)	Опрос
4	Сбор исходных материалов для решения поставленной в выпускной работе задачи. Обзор методов и средств исследования заданного объекта или мехатронной или робототехнической системы.	Консультации (250 час.)	Опрос
5	Разработка алгоритмического обеспечения решения поставленной задачи.	СРС (280 часов)	Опрос
6	Оформление и защита отчета по практике	СРС (68 час.)	Зачет
	Итого	756 час.	

6.2 Содержание технологической (проектно-технологической) практики

Содержание технологической (проектно-технологической) практики определяется темой выпускной работы и магистрант может выполнять следующие **пункты индивидуального задания**:

- обоснование постановки задачи на практику и составление технического задания;
- анализ работы исследуемого/разрабатываемого устройства, блока или системы, его место в общей системе, технические требования к аппаратным средствам и программному обеспечению;
- обзор существующих аналогов системы;
- определение алгоритма, выбор и обоснование закона управления, планирования, оценивания, способа обработки информации, методов их получения и исследования;
- разработка структуры и состава робототехнической системы (или элемента);
- выбор и обоснование элементной базы робототехнической системы;
- выбор и обоснование алгоритмических методов и программных средств, системы и языка программирования;
- разработка аппаратной структуры и программного обеспечения робототехнической системы;

Задание на практику может также включать и другие пункты задания на исследование:

- разработка законов и алгоритмов управления или регулирования робототехнической системы, устройства или блока;

- написание и отладка программного обеспечения системы или устройства, реализующего разработанные законы и алгоритмы, разработка схем модулей или процедур машинных программ;
- разработка принципиальной схемы одного из технических блоков или узлов;
- электрический расчет или расчет надежности одного из блоков, узлов, устройств;
- построение временных диаграмм всего разрабатываемого устройства или его отдельных узлов
- организация эксперимента, математическое моделирование на компьютере, исследование на макете или действующем образце одного из узлов устройства;

При подборе материала следует учитывать то обстоятельство, что за принятые в работе научно-технические решения и за правильность всех результатов отвечает сам студент – автор проекта.

7. Формы отчетности по практике

Результаты прохождения технологической (проектно-технологической) практики оцениваются посредством проведения промежуточной аттестации – защиты отчета о прохождении практики.

Отчет о практике должен содержать описание вопросов, которые изучались студентом в ходе практики с необходимым иллюстрированным материалом; индивидуальное задание по теме научного исследования и результаты его выполнения; методы и средства, применяемые для решения поставленных задач исследования; описание используемых компьютерных и программных систем.

Отчет должен быть написан простым, ясным и кратким языком. Объем отчета составляет 20-30 страниц машинописного текста. Отчет должен иметь сквозную нумерацию страниц, а листы отчета сшиты. Оформление отчета должно соответствовать правилам написания отчетов о научно-исследовательской работе, регулируемым национальными и международными стандартами.

Отчет включает титульный лист, оглавление, введение, основную часть по главам (разделам), заключение, список использованной литературы.

Оглавление (содержание) содержит перечень всех разделов и подразделов с указанием страниц, с которых они начинаются.

Во введении формулируется тема научного исследования, обосновывается ее актуальность, описывается состояние проблемы по теме, дается постановка задачи исследования. Во введении указывается также место практики и его характеристика.

В основной части представляются материалы выполнения программы практики. Разделами основной части могут быть:

- структура, направление научной деятельности, соответствующие теме выпускной работы, научно-лабораторная база объекта практики;
- развернутая характеристика состояния проблемы, изучаемой в выпускной работе. Обзор методов и средств решения задачи исследования;
- описание исследуемого объекта, процесса или системы, их характеристик и математических моделей. Анализ особенностей предмета исследования;
- формализация постановки задачи исследования, выбор методов и средств ее решения;
- результаты пробных исследований системы.

Заключение (выводы и предложения) должно содержать краткие выводы по результатам проведенной работы, предложения по их практическому использованию и дальнейшим исследованиям.

В приложении приводится вспомогательный материал, использованный при работе.

Примеры оформления отчётных документов представлены в приложениях к этому документу.

Итоги практики подводятся в процессе защиты магистрантом отчета комиссии, назначенной заведующим кафедрой, или, если комиссия не назначается, руководителю практики. По результатам практики выставляется зачет с оценкой, которая учитывается наравне с другими оценками, характеризующими успеваемость студента.

Дифференцированный зачет по проектно-технологической практике сдается на последней неделе практики перед выходом магистрантов на процедуру защиты выпускной квалификационной работы.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценка за производственную практику выставляется на основании оценки за прохождение практики, которую выставляет руководитель практики, а также на основании результатов защиты отчета по практике. Итоговая дифференцированная оценка за практику вычисляется как сумма баллов, которые начисляются в соответствии с таблицей

Критерии оценки учебной практики

№	Показатель	Количество баллов
1.	Оценка руководителя учебной практики	20 – не удовлетворительно 30 – удовлетворительно 40 – хорошо 50 – отлично
2.	Оформление дневника практики	0 – 10
3.	Оформление отчёта по практике и полнота изложения материала	0 – 10
4.	Наличие приложений к отчёту	0 – 5
5.	Устное собеседование при защите отчёта по практике, полнота ответов на вопросы, оперирование специализированными терминами при защите, умение уверенно ориентироваться в представленном материале	0 – 25
	ИТОГО	100

Дифференцированная оценка выставляется в соответствии с таблицей

Таблица соответствия результатов контроля знаний по разным шкалам и критерии оценивания

Сумма по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	
				для экзамена, КП (КР), практики	для зачета
90 – 100	A	«Отлично» – выполнены все требования-компетенции, а именно: необходимые практические навыки сформированы, все предусмотренные программой практики задания выполнены качественно и оценено высоким, близким к максимальному числом баллов.	Высокий (творческий)	отлично	зачтено
82 – 89	B	«Очень хорошо» – необходимые практические навыки в основном сформированы, выполнены все предусмотренные программой практики задания, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	Средний	хорошо	
74 – 81	C	«Хорошо» – некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все предусмотренные программой практики задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками или недочётами			
64 – 73	D	«Удовлетворительно» – необходимые практические навыки в основном сформированы, большинство предусмотренных программой практики заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки или не выполнены в полном объеме	Достаточный	удовлетворительно	
60 – 63	E	«Достаточно (посредственно)» –некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой практики задания выполнены поверхностно, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному			
35 – 59	FX	«Условно неудовлетворительно» – необходимые практические навыки не сформированы, большинство предусмотренных программой практики заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Низкий	не удовлетворительно	не зачтено

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения НИР

№	Название, библиографическое описание
1	Машков, К.Ю. Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.Ю. Машков, В.И. Рубцов, И.В. Рубцов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 75 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58390 — Загл. с экрана.
2	Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Каляев [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/769 — Загл. с экрана.
3	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71744 — Загл. с экрана.
4	Герман-Галкин С.Г. MATLAB & SIMULINK. Проектирование мехатронных систем на ПК. – СПб.: Корона – Век, 2008. – 368 с.
5	Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев, Н.Н. Кузьмин, В.Б. Яковлев; Под ред. В.Б. Яковлева. М.: Высшая школа, 2003, 2005, 2009. С. 567.
6	Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. [Электронный ресурс] : учеб.–метод. пособие — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2007. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59483 — Загл. с экрана.
7	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/68463 — Загл. с экрана.
8	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ) http://www.intuit.ru/
9	Технический форум по робототехнике. http://roboforum.ru/

При проведении технологической (проектно-технологической) практики предусмотрено использование специализированного программного обеспечения для решения задач управления, моделирования и расчета мехатронных систем.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика проходит в соответствующих структурных подразделениях университета, на действующих предприятиях и организациях города и региона. В ходе практики студенты, как правило, участвуют в выполнении научно-исследовательской работы, проводимой в этих учреждениях в соответствии с выданными индивидуальными заданиями по теме выпускной квалификационной работы. При этом используется материально-техническая база (компьютерное и программное обеспечение, специализированное лабораторное оборудование) места проведения практики.

Приложение 1

Пример оформления титульного листа отчета о практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт _____

Кафедра _____

№	Дата поступления на кафедру	Подпись отв. за регистрацию	Подпись преподавателя

ОТЧЕТ

о _____ (_____) практике
 (вид практики) (тип практики)

в _____
 (наименование организации)

Выполнил _____
 (Фамилия И.О. обучающегося)

 (шифр группы)
 Направление / специальность _____

 (код, название)

Руководитель практики от
 Университета _____

 (должность)

 (Фамилия И.О. руководителя)

Севастополь
 20 ____ г.

Пример оформления индивидуального задания

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики
от профильной организации

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

НА _____ **(вид практики)** **(_____)** **ПРАКТИКУ**
(тип практики)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Направление подготовки (специальность) _____

Институт _____

Кафедра _____

Наименование организации, в которой проводится практика _____

Сроки практики _____

Содержание и рабочий график (план) практики _____

Срок предоставления отчета _____

Руководитель практики от Университета _____ /Фамилия И.О./
(подпись)

Задание получил _____ /Фамилия И.О. обучающегося/
(подпись)

«___» _____ 20__ г.

Индивидуальное задание

[illegible]

[illegible]

М.П. « » 20 г.

М.П. « » 20 г.

Производственная характеристика

This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing. There are no margins, text, or other markings on the page.

М.П. « » 20 г.

Пример оформления дневника по практике

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

Производственная/ научно-исследовательская работа

(вид и тип практики)

обучающегося

Институт Радиоэлектроники и интеллектуальных технических систем

Кафедра «Информатика и управление в технических системах»

Уровень образования магистр

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Профиль (специализация) «Интеллектуальные робототехнические системы»

2 курс, группа МИР/м-2_-1-о

Обучающийся _____

(фамилия, имя, отчество)

Прибыл на предприятие (в организацию, учреждение

М.П. “ ____ ” _____ 202__ г.

(подпись)

(должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Отметки о проведении инструктажа

Наименование инструктажа	Дата проведения инструктажа	ФИО, должность инструктирующего	Подпись	
			Инструкти- рующего	Инструкти- руемого
Инструктаж по технике безопасности				
Инструктаж по охране труда				
Инструктаж по пожарной безопасности				
Инструктаж по правилам внутреннего распорядка				

Убыл из предприятия (организации, учреждения)

М.П. “ ____ ” _____ 202__ г.

(подпись)

(должность, фамилия и инициалы ответственного лица)

Индивидуальное задание

[illegible]

График прохождения практики

[illegible]

Руководитель практики от Университета

(ПОДПИСЬ)

(инициалы и фамилия)

Руководитель практики от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« » _____ 20 Г

Рабочие записи во время практики

[illegible]

Отзыв (характеристика)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Руководитель практики от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« » _____ 20 г.

Сведения об уровне освоения обучающимися компетенций

№	Формируемые компетенции	Руководитель от профильной организации	Руководитель от Университета
1.		освоена / освоена частично/ не освоена	освоена / освоена частично/ не освоена
2.		освоена / освоена частично/ не освоена	освоена / освоена частично/ не освоена
3.		освоена / освоена частично/ не освоена	освоена / освоена частично/ не освоена
4.			

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Руководитель практики от профильной организации

(подпись)

(инициалы и фамилия)

«__» _____ 20 __ г.

Оценка результатов прохождения практики обучающимся

(заполняется руководителем практики от Университета)

(Фамилия, имя, отчество обучающегося)

Дата сдачи отчета « ____ » _____ 20__ г.

Оценка: _____

Руководитель практики от Университета

(подпись)

(инициалы и фамилия)