



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

**УЧЕБНАЯ - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

Направление подготовки (специальность)
15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - магистратура

Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1491)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники
13.02.2020 протокол №6

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. Протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Программа составлена:
доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук  С.А. Линьков

Рецензент:
зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук



 А.Ю. Юдин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

1 Цели практики/НИР

Цель учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков направления подготовки 15.04.06 "Мехатроника и робототехника", профиль "Мехатронные системы в автоматизированном производстве" является получение практических навыков по исследованию электромеханических мехатронных систем, навыков проектирования таких систем.

2 Задачи практики/НИР

В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения:

- уметь совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

- самостоятельно обучаться с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, постоянно обновлять и расширять свои знания

- использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности

- использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ

- владеть современными информационными технологиями, применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности

- составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули

- использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Информационные системы в мехатронике и робототехнике

- Дополнительные главы математики

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Научно-исследовательская работа

- Регулируемый электропривод постоянного тока

- Регулируемый электропривод переменного тока

- Системы автоматизированного проектирования

4 Место проведения практики/НИР

Место проведения практики: учебная практика проводится в учебных классах, лабораториях и мастерских МГТУ им. Г.И. Носова.

Основные базы проведения практик:

- МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск.

- лаборатории кафедры АЭПиМ

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется дискретно

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	
Знать	- тенденции современного развития мехатронных систем;
Уметь	- разбираться в конструкциях мехатронных систем;
Владеть	- информацией о доступных литературных источниках современных мехатронных систем;
ОК-2 способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	
Знать	- современные информационные технологии и новые методы исследования;
Уметь	- пользоваться современными информационными технологиями и новыми методами исследования;
Владеть	- навыками использования современных информационных технологий и новых методов исследования;
ОК-3 способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	
Знать	- практическое применение мехатронных систем в различных сферах деятельности;
Уметь	- практически применять мехатронные системы в различных сферах деятельности;
Владеть	- навыками практического применения мехатронных систем в различных сферах деятельности;
ОК-4 готовностью использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	
Знать	- практическое применение методов организации исследовательских и проектных работ;
Уметь	- практически применять методы организации исследовательских и проектных работ;
Владеть	- навыками практического применения методов организации исследовательских и проектных работ;

ОПК-3 владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	
Знать	- специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей;
Уметь	- пользоваться современными специализированными средствами автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей;
Владеть	- навыками использования современных специализированных средств автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей;
ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно- сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро- нечетких сетей	
Знать	- современные математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули;
Уметь	- пользоваться современными математическими моделями мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули;
Владеть	- навыками использования современных математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули;
ПК-2 способностью использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать	- имеющиеся программные пакеты, новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;
Уметь	- пользоваться имеющимися программными пакетами, новым программным обеспечением, необходимым для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

Владеть	- навыками использования имеющихся программных пакетов, новым программным обеспечением, необходимым для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;
---------	--

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 3,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 104,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 108 акад. часов.

Форма аттестации – зачет с оценкой

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Раздел 1	2	Постановка задач, информация о целях и задачах практики, порядок прохождения практики, оформление документов на практику (заявления, индивидуальные задания, план-график)	
2.	раздел 2	2	По выбранной теме ВКР определить задачи исследований. Составить план исследований по выбранной теме	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2.	раздел 2	2	Подготовить обзор технической литературы, патентных материалов, отчетов по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам по выбранной теме	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2.	раздел 2	2	Составление структурной схемы автоматизированного электропривода для проведения исследований	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2.	раздел 2	2	Выбор программного обеспечения для проведения исследований электропривода	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2.	раздел 2	2	Составление структурной схемы модели электропривода	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
2.	раздел 2	2	Проведение исследований на модели. Представление результатов исследования	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2
3.	Раздел 3	2	Составление отчета по практике. Представление отчета руководителю практики	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-3, ПК-1, ПК-2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 1.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

а) Основная литература:

1. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода: Учебное пособие / Терехин В.Б., Дементьев Ю.Н. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 307 с.: ISBN 978-5-4387-0558-1 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/701804>

2. Аманжолова, Б.А. Научная работа магистрантов : учебное пособие / Б.А. Аманжолова, Е.В. Хоменко. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-7782-2839-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118137>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Фролов, В.Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : учебное пособие / В.Я. Фролов, В.В. Смородинов. — 2-е изд., стер. — Санкт -Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2583-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106890> (дата обращения: 19.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2177-0. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102251> (дата обращения: 19.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фурсов, В.Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В.Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121467> (дата обращения: 19.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация). Рекомендации по содержанию и оформлению : методические указания / составитель Л. В. Уткин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 28 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111145>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

5. Анализ и представление результатов эксперимента : учебно- методическое пособие / Н.С. Воронова, С.Г. Бежанов, С.А. Воронов [и др.] ; под редакцией Н.С. Вороновой. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5- 7262-2141-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119477>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

в) Методические указания:

1. Миронов, В.В. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ : учебное пособие / В.В. Миронов, Н.А. Подъякова. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-2537-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118064>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MS Office Visio	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система	URL:
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	http://magtu.ru:8085/marcweb
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Компьютерный класс: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Matlab+Simulink выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы, читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Matlab+Simulink выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-методической документации, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков

Промежуточная аттестация по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.

Контрольные вопросы для оценки знаний, умений и навыков по результатам практики

1. Правила работы с информационной библиотечной системой МГТУ
2. Порядок проведения патентного поиска
3. Работа с отчетами по НИР и ОКР
4. Правила оформления отчетов по НИР
5. Правила оформления списка используемой в работе литературы
6. Правила составления структурных схем
7. Обосновать выбранные направления исследований
8. Дать пояснения по составленной структурной схеме электропривода
9. Работа с классификатором УДК
10. Оценить актуальность выбранной темы ВКР
11. Формы самостоятельной работы студентов при выполнении индивидуального задания на учебную практику

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое

мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.