

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор


(подпись)

« 31 » 03



20.03.2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.04 (П) «Производственная практика: научно-исследовательская работа»

Направление подготовки:	15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль):	Системы управления робототехническими комплексами
Программа	магистратура
Форма обучения:	очная

Форма обучения	Очная
Семестр	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	12/432
Форма контроля (зачёт с оценкой/зачёт)	зачёт с оценкой

Донецк, 2023г.

Рабочая программа производственной практики: научно-исследовательской работы составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность (профиль) – «Системы управления робототехническими комплексами» для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:

Доцент кафедры электропривода и автоматизации
промышленных установок, К.Т.Н., доцент,

Мирошник Д.Н.

(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

Протокол от « 07 » 03 2023 года № 9 .

Заведующий кафедрой  Розкаряка П.И.

(подпись _____)

(Φ.Π.Ο.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Протокол от « 16 » 03 2023 года № 4

Председатель  Гусев В.В.

(подпись)

(Φ.Π.Ο.)

Рабочая программа **продлена** для 20__года приёма на заседании кафедры
«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__года приёма на заседании кафедры
«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__года приёма на заседании кафедры
«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__года приёма на заседании кафедры
«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИР

Цель и задачи практики.

Целью научно-исследовательской работы (НИР) является повышение качества подготовки специалистов с высшим образованием, обладающих навыками исследователя, широким теоретическим кругозором, способных творчески применять в практической деятельности современные достижения научно-технического прогресса в области мехатронных систем управления и робототехнических комплексов.

Основными задачами НИР являются: практическое овладение основами научного метода познания; приобретение навыков в постановке и самостоятельном решении практических научно-технических задач; овладение основными методами и средствами научных исследований применительно к выбранной специальности; приобретение навыков планирования исследовательских работ и публичных выступлений с научными докладами; ознакомление с организацией и принципами работы, а, также, с результатами работ научных коллективов; содействие успешному решению актуальных научно-технических задач в области внедрения мехатронных систем управления и робототехнических комплексов для народного хозяйства республики.

2 МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

НИР относится к обязательной части Блока 2. «Практики» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки магистров по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» направленность (профиль) «Системы управления робототехническими комплексами».

Знания и умения, приобретенные при освоении НИР, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин учебного плана, прохождении производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

НИР во многом способствует выявлению и становлению профессиональных интересов будущих специалистов. Место НИР в системе подготовки специалиста определяется тем, что она повышает качество подготовки, углубляя методическую базу студента и давая опыт исследовательской работы. НИР формирует у студентов умения, знания и навыки в творческой познавательной деятельности.

3 ФОРМА И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

НИР проводится согласно графику учебного процесса в каждом из семестров обучения в магистратуре.

НИР относится к циклу научно-исследовательских работ, обеспечивающих базовую подготовку магистров по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (направленность (профиль) «Системы управления робототехническими комплексами»). Содержание и формы научно-исследовательской работы основываются

на требованиях, определённых государственным образовательным стандартом высшего образования.

В зависимости от вида научного исследования, проводимого магистрантом по теме своей выпускной квалификационной работы (теоретико-прикладная, системно-проблемная, экспериментальная, теоретико-методическая и др.), по форме проведения осуществляются производственно-технологические или лабораторные НИР. Производственно-технологические НИР выполняются с привлечением экспериментальной базы предприятий-партнеров, лабораторные осуществляются на базе научных лабораторий кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок».

НИР может проводиться в структурных подразделениях предприятий и организаций, специализированных лабораториях и кафедрах университетов, на базе различных научно-образовательных и инновационных центров.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИР

Объем НИР в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (магистерская программа «Системы управления робототехническими комплексами») для 2023 года приема. Общая трудоёмкость НИР составляет 12 з.е. (432 часа). Индивидуальное задание предусмотрено во всех семестрах для очной и заочной формы обучения.

Содержание и этапы НИР:

№ п/п	Этапы НИР	Семестр	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы)	Формы текущего контроля
10	Подготовительный	4	Инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; выдача индивидуального задания; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР (108 часов).	Собеседование
11	Основной		Сбор и анализ научно-технической информации, экспериментальная часть в рамках магистерской диссертации, выполнение индивидуального задания, участие в научных и научно-практических конференциях, подготовка публикации по теме НИР (304 часа).	Собеседование, посещение занятий [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
12	Завершающий		Подготовка отчёта по НИР; защита отчета (20 часов).	Защита промежуточного отчета по НИР
ИТОГО			432	

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ НИР

В результате прохождения НИР у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на

основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

- способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);

- способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки (УК-6);

- способность применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения (ОПК-2);

- способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла (ОПК-3);

- способность использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов (ОПК-4);

- способность разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10);

- способность организовать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем (ОПК-11);

- способность использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем (ОПК-13).

В результате освоения компетенции УК-1 обучающийся должен:

знать:

- процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения;

уметь:

- принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;

владеть:

- 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.

В результате освоения компетенции УК-4 обучающийся должен:

знать:

- современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации;

уметь:

- применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения;

владеть:

- методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.

В результате освоения компетенции УК-6 обучающийся должен:

знать:

- основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки;

уметь:

- решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты;

владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.

В результате освоения компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

знать:

- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач в области машиностроения;

уметь:

- применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач в области машиностроения;

владеть:

- навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации при решении задач в области машиностроения.

В результате освоения компетенции ОПК-3 обучающийся должен:

знать:

- экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного уровня для осуществления профессиональной деятельности;

уметь:

- осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;

владеть:

- навыками профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

В результате освоения компетенции ОПК-4 обучающийся должен:

знать:

- принципы работы современных информационных технологий и программные средства при моделировании технологических процессов;

уметь:

- применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;

владеть:

- навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами при моделировании технологических процессов.

В результате освоения компетенции ОПК-10 обучающийся должен:

знать:

- методы разработки контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

уметь:

- разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

владеть:

- навыками разработки контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

В результате освоения компетенции ОПК-11 обучающийся должен:

знать:

- методы разработки алгоритмов и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

уметь:

- организовать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

владеть:

- навыками организации разработки и применения алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разработки цифровых алгоритмов и программ управления робототехнических систем.

В результате освоения компетенции ОПК-13 обучающийся должен:

знать:

- основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;

уметь:

- использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;

владеть:

- основными положениями, законами и методами естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем.

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-1, ПК-2
Основной	ПК-1, ПК-2
Завершающий	ПК-1, ПК-2

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НИР

По результатам выполнения НИР обучающийся представляет на кафедру отчёт в сброшюрованном виде по результатам выполнения НИР. Отчет является основным документом, характеризующим работу студента во время выполнения НИР.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Введение, в котором указываются цель и задачи исследования.
3. Основная часть, содержащая: перечень выполненных в рамках НИР основных работ и заданий, анализ полученных результатов.
4. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе выполнения НИР; анализ возможности внедрения результатов НИР, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Рекомендуемый объем отчета – 15 - 30 страниц. Отчет должен быть сшит.

Защита отчёта по НИР проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – зачет с оценкой.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НИР

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий.

1. Исследование установившихся и переходных процессов в мехатронных системах.
2. Разработка конструкции и системы управления многодвигательными роботизированными системами.
3. Применение нейросетей в мехатронике и робототехнике.
4. Анализ аварийных режимов работы роботизированных систем.
5. Разработка цифровых систем управления электроприводов робототехническими системами.
6. Совершенствование методов диагностирования основного электротехнического оборудования мехатронных и робототехнических комплексов.
7. Моделирование современных преобразователей энергии в мехатронных и робототехнических комплексах.
8. Разработки лабораторных стендов для читаемых дисциплин.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе выполнения НИР (типовые):

1. Обоснование выбора системы управления электроприводом робота.
2. Как осуществляется выбор мощности двигателя для данного механизма?
3. Как осуществляется выбор контрольно-измерительного оборудования для выбранной робототехнической системы?
4. Обоснуйте использование силового оборудования и защит в мехатронной системе.
5. Обоснование принципиальной электрической схемы роботизированного комплекса.
6. Особенности настройки системы управления электроприводами в робототехнике.
7. Особенности моделирования предлагаемого решения в работе.
8. Особенности программной части выпускной квалификационной работы.
9. Обоснование применения современных технологий в управлении электроприводом технологических роботов и манипуляторов.

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам выполнения НИР:

1. Что нового Вы узнали о планировании, организации и выполнения научно-исследовательской работы?
2. В рамках какого научного направления кафедры проводятся исследования в лаборатории, где выполнялась НИР?
3. Какое научное оборудование, приборы и методики Вы освоили в период выполнения НИР?
4. Изложите основные результаты исследования, выполненного Вами в период выполнения НИР.
5. Как Вы оцениваете общие итоги выполнения НИР и каков вклад ее результатов в выполнение магистерской диссертации?

7.4 Критерии оценивания.

Итоговое оценивание результатов выполнения НИР обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных при выполнении НИР. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания по НИР	40
Содержание отчёта по НИР	40
Защита отчёта по НИР	20
Итого	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся НИР по принятой в Университете системе оценивания имеет вид:

«Зачтено» А (90-100) – содержание и оформление отчета по НИР полностью соответствуют предъявляемым требованиям, магистрант характеризуется руководителем положительно, ответы на вопросы по программе НИР полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Зачтено» В (80-89) – выполнены основные требования по выполнению НИР при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, магистрант характеризуется руководителем положительно, в ответах на вопросы по программе НИР обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Зачтено» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям по выполнению НИР, магистрант характеризуется руководителем положительно, в ответах на вопросы по программе НИР обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Зачтено» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, магистрант характеризуется руководителем положительно, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Зачтено» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, магистрант характеризуется руководителем положительно, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Не зачтено» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы НИР, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Не зачтено» F (0-34) – отчет по результатам выполнения НИР неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

I Основная литература:

1. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники: монография / С.В. Каменский [и др.]. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 211 с. – ISBN 978-5-7782-3136-8. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91524.html> .– Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Электротехнические системы в мехатронике и транспортно-технологических машинах: учебное пособие / С.И. Попов [и др.]. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. – 144 с. – ISBN 978-5-7890-2077-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/130469.html> . – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Баршутина М.Н. Микромехатроника: учебное пособие / Баршутина М.Н.. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 219 с. — ISBN 978-5-8265-1293-7. — Текст: электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63870.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II Дополнительная литература:

4. Махов А.А. Средства автоматизации и управления. Управление электродвигателями в Arduino-проектах: учебное пособие / Махов А.А., Корнеев П.Е., Французова Л.С. – Москва Ай Пи Ар Медиа, 2023– 125 с. – ISBN 978-5-4497-2190-7. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/130268.html> . – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Петин В.А. 77 проектов для Arduino / Петин В.А. – Москва: ДМК Пресс, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-97060-697-1. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124532.html> . – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Лисяк В.В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать: учебное пособие / Лисяк В.В. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 109 с. – ISBN 978-5-9275-3825-6. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/117159.html/>

7. Петин В.А. Создание умного дома на базе Arduino / Петин В.А. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 180 с. — ISBN 978-5-97060-620-9. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125010.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

8. Методические указания к проведению научно-исследовательской работы [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок ; сост.: Д. Н. Мирошник. –333 Кб. – Донецк : ДОННТУ, 2020. - 1 файл.– Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.org/books/21/m6049.pdf>.

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

ROS - Robot operation system - <https://www.ros.org/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

1. Специализированная лаборатория №8104 учебный корпус 8 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированное оборудование: программируемый логический контроллер Modicon Premium, программируемый логический контроллер Modicon Twido, ПЧ Altivar 71, двигатель 550 Вт. Компьютеры P-4-3,0 iP4-3,0Ghz/O3Y512Mb/80Gb, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия); программное обеспечение: для работы с ПЧ фирмы Schneider Electric – SoMove (FDT Standalone) V2.8.3), ATV71 Communication parameters manuals (бесплатная версия); специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты.

2. Специализированная лаборатория №8105, учебный корпус 8, для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированное оборудование: Лабораторный стенд «Электропривод и система управления мостового крана», в составе действующего макета моста, тележки и грузоподъемного механизма, ПЛК Zelio SR3XT101BD, модули SR3261BD, SR3MBU61BB, SR3XT101BD, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter. Лабораторный стенд «Электропривод и система управления пассажирского лифта», в состав которого входят действующий макет пассажирского лифта, ПЛК Unitronics V570 со встроенной НМІ-панелью оператора, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter. Лабораторный стенд «Электропривод и система управления шахтной подъемной установки», в состав которого входят действующий макет шахтной подъемной установки, интерфейсный модуль IM VIPA 053-1DP00 с поддержкой Profibus-DP, в сборе с модулем питания 007-0AA00, преобразователи SPD 1260, SPD 2460 AC/DC converter, ПЛК VIPA-315 SB, ПЛК Unitronics Jazz. Мультимедийное оборудование: экран Sopar Platinum, проектор NP-M260.XG; компьютеры Core.i3.3.0.Ghz/2Gb/500Gb, объединенные в сеть Ethernet с выходом в Интернет, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия). Программное обеспечение: для работы с ПЛК Zelio-Logic фирмы Schneider Electric – Zelio Soft2 (бесплатная версия); для работы со SCADA Zenon фирмы COPA-DATA – Zenon Editor 6.22, Zenon RunTime (бесплатная версия); для работы с ПЛК фирмы Unitronics – U90Ladder, V6.1.7 (бесплатная версия). Специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты, доска маркерная.

3. Учебная лаборатория №8107 учебный корпус 8 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированное оборудование: промышленный контроллер MicroPC фирмы Octagon (процессорная плата 5066-586; плата видеоадаптера 5420; сетевая плата 5500; плата аналог. ввода/вывода 5710; плата цифр. ввода/вывода 5600; клавиатура KP-1; ж-к. дисплей LCD 4x20); лабораторный стенд «Частотно-регулируемый электропривод насосной установки» в составе действующей модели насосной установки на базе насоса PEDROLLO с приводным

электродвигателем 0,37 кВт, ПЧ Lenze 8200 Vector, датчик давления IFM PN3004, счетчик холодной воды KB -1,5, ПЧ Altivar-21, электромеханический клапан TAC Forta M400, датчик давления PA-22 PS. Сервер на базе ПК IMD 2800, 1,6GGC, компьютер IMD Atlon 64x2 5000+, RAM 2Gb. (ОС – QNX (бесплатная версия) и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия). Специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

4. Специализированная лаборатория №8.109 корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированное оборудование: Стенд 1. Лабораторный стенд для исследования систем управления тепловыми процессами и энергетических режимов работы оборудования. Программный регулятор ОВЕН ТРМ 151, измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ 202, цифровой мультиметр LOVATO DMK3, программируемый логический контроллер VIPA 313SC, преобразователь частоты Danfoss VLT 5000, физическая модель приточной нагревательной установки, содержащая датчик температуры TN-2531, датчик температуры TAD961, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагреватель NOMACON P=300 Вт, твердотельные реле CARLO GAVAZZI RM1E23AA25. Макет помещения, содержащий термопреобразователь сопротивления TCM 1-3 50M L80, датчик влажности, вентилятор SUNON DP200A2123XBT, нагревательный элемент. Стенд 2. Лабораторный стенд для исследования систем позиционирования и регулирования скорости: стартовый комплект SPEED7.800-7DK20 (центральный процессор CPU313SC VIPA 313-5BF03), датчик емкостной CA18 CLN 12PA, датчик индуктивный IA18 DSN 14 PO, фотодатчик PA 18 CSD 02 PA, модуль питания SPD2460, монитор FA1, монитор FD1, преобразователь частоты Lenze 8200 Vector, сервопозиционер Lenze 9300 EV9321-EP. Стенд 3. Лабораторный стенд для исследования шаговых электроприводов и устройств плавного пуска: преобразователь частоты Unidrive SP 1401, устройство плавного пуска Softstarter PFE-16, модуль питания SPD 2406. AC/DC Converter 24 V, драйвер шагового двигателя MD5 MF15, 5-ти фазный шаговый двигатель A16K-M569W, программируемый логический контроллер VIPA CPU314ST. Стенд 4. Лабораторный стенд для исследования частотно-регулируемых электроприводов при векторном и скалярном управлении: электродвигатель 1LA7073-2AA10 0,55 кВт, преобразователь частоты Unidrive SP 1401 (0.75кВт), преобразователь частоты Comander SK (1.1 кВт). Стенд 5. Лабораторный стенд для исследования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока: силовой преобразователь постоянного тока Mentor II Digital DC Drive, возбудитель FMX5 Field Controller, преобразователь частоты Unidrive SP 1404 (3кВт), двигатель постоянного тока (P=3 кВт), синхронный двигатель с постоянными магнитами, модули расширения, резольвер, энкодер. Стенд 6. Лабораторный стенд для исследования электроприводов постоянного тока с двухзонным регулированием: тиристорный преобразователь DCS 800 (ABB), электродвигатель ПБСТ-42 (P=2,4 кВт), электродвигатель ПБСТ-43 (P=2,8 кВт), управляемый выпрямитель ЭТ-6, датчик фотоимпульсный ПДФ-3У2, датчик кодовый КД-3. Стенд 7. Лабораторный стенд для управления частотно-регулируемым электроприводом от программируемого контроллера: программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100, программируемый логический контроллер VIPA CPU 314ST, преобразователь частоты Lenze 8400, преобразователь SPD 2406. Стенд 8. Лабораторный стенд для исследования частотно-регулируемого электропривода вентилятора: преобразователь частоты Altivar 312HO18M2, электродвигатель асинхронный MEBSA 632-4 (0,18 кВт), вентилятор

Soler&Palau CMT/4-180/0.75, многофункциональный измерительный прибор Power Logic PM700.

Приборное обеспечение: 16-канальный регистратор параметров Рекон-08, генератор сигналов Г6-26.

Компьютерное обеспечение: компьютеры Celeron-3,06Ghz/2Gb/400Gb, (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), программное обеспечение: для работы с ПЛК VIPA – WinSPS-S7 V5 (бесплатная версия); для работы с преобразователями частоты Unidrive и Comander фирмы Control Technique – STSoft V1.16.0.3, Sypt PRO V 2.5.3, CT Scope V1.1.4 (бесплатная версия); для работы с преобразователями частоты фирмы Lenze – Global Drive Control V4.14.1.0 (бесплатная версия); для работы с ПЛК OBEH – CoDeSys V2.3 (бесплатная версия); для работы с регистратором параметров Рекон – WinRec MC (бесплатная версия); для работы с цифровым мультиметром LOVATO DMK3 – DMK Remote Control (бесплатная версия); для работы с ПЛК Zelio-logic фирмы Schneider Electric – Zelio Soft2 (бесплатная версия); для работы со SCADA Zenon фирмы COPA-DATA – Zenon Editor 6.22, Zenon RunTime (бесплатная версия). Мультимедийный проектор Epson Emp-S52, экран проекционный, специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

5. Специализированная лаборатория №8.113 корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированное оборудование: робот-манипулятор Manus; 3Д принтер «Prusa i3 tronXY» (Китай), 3Д принтер, сделанный студентами (ДНР), 3Д принтер «Solidoodle» (США). Стенд 1. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы Siemens при помощи базовой панели оператора: ПЧ Micromaster 440, 15 кВт, базовая панель оператора, двигатель АО2-51, 7.5 кВт. Стенд 2. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы Siemens при помощи ПК: ПЧ Micromaster 440, 15 кВт; двигатель АО2-51, 10 кВт, модуль связи с ПК. Стенд 3. Лабораторный стенд для изучения механических характеристик асинхронного двигателя: ПЧ Altivar 5, 4 кВт, двигатель АК 52/6, 2.8 кВт; тиристорный преобразователь ЭТ6, 11 кВт; нагрузочная машина ПНФ-45, 3.6 кВт. Стенд 4. Лабораторный стенд для изучения цифровых систем управления тиристорным электроприводом постоянного тока: тиристорный преобразователь БТУ-3501, плата АЦП/ЦАП 5710 Octagon systems, плата гальванических развязок SCMPB05, двигатель ПБСТ-32, 1,2 кВт. Стенд 5. Лабораторный стенд для исследования одноконтурной системы регулирования скорости системы ТРН-АД: комплектная тиристорная станция управления ТСУР-ИП, двигатель АК60-4 с ф.р., 7 кВт, генератор постоянного тока П-52, 6.5 кВт. Стенд 6. Лабораторный стенд для изучения параметрирования ПЧ фирмы АВВ: ПЧ ACS-550, 4 кВт, двигатель 2АИ80В2ПАУ2, 2.2 кВт. Стенд 7. Лабораторный стенд для исследования системы электропривода с управлением по цепи возбуждения двигателя: исследуемая машина ПБСТ-22, 0.6 кВт, тиристорный преобразователь возбудителя ЭТ-3Р, 1 кВт. Стенд 8. Лабораторный стенд для исследования двухконтурной системы подчиненного регулирования: исследуемый двигатель ПБСТ-32, 0.8 кВт, реверсивный тиристорный преобразователь для исследуемой машины БТУ-3601, шкаф «Кедр-84», реверсивный тиристорный преобразователь ЭТ6 питания нагрузочной машины П-31, 0.7 кВт. Стенд 9. Лабораторный стенд для исследования цифровых систем управления на базе микромотора и микроконтроллера STM32F4.

Приборное обеспечение: паяльная станция Lukey852d, источники питания Masteram MR3003M-2, Atten TPR3003T, Masteram Mr3003, электронный осциллограф SIGLENT SDS1072CML, плата АЦП m-DAQ, датчики напряжения LEM 55p, датчики напряжения CYHVS025A. Компьютерное обеспечение: компьютеры Pentium 4 сru 3.2ghz, 1gb, 80gb, ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), программное обеспечение для работы с ПЧ фирмы ABB «DriveWindowLight2» (бесплатная версия), программное обеспечение для работы с ПЧ фирмы Siemens «Drive Monitor» (бесплатная версия). Мультимедийный проектор, экран проекционный, специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические.

6. Дисплейный класс №8.205 учебный корпус 8 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций (мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4 3Ghz//2Gb/160Gb (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), специализированная мебель: доска передвижная, столы компьютерные, стулья ученические).

7. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Базы практики:

1. Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования с опытно-экспериментальным производством (ГУ «НИИВЭ») (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору №7).

2. Республиканское предприятие «Региональная энергопоставляющая компания» (помещение, обо-рудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики по договору №1-28072020).