

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.04(Н) Учебная практика: научно-исследовательская работа

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки: **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль) **«Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии»**

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: **бакалавриат**

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: **очная, заочная, очно-заочная**

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Заочная	Очно - заочная
Семестр	5,6,7,8	7,8,9,10	5,6,7,8
Общая трудоёмкость в з.е.	5	5	5
Форма контроля (дифференцированный за- чёт/зачёт)	зачет, зачет, за- чет, дифферен- цированный за- чёт	зачет, зачет, за- чет, дифферен- цированный за- чёт	зачет, зачет, за- чет, дифферен- цированный за- чёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Направленность (профиль) – «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии») для 2023 года приёма по очной, заочной и очно-заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова»,
к.т.н., доцент _____ Оголобченко А.С.
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Маренич К.Н.
(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Маренич К.Н.
(подпись)

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью «Учебная практика: научно-исследовательская работа» (НИРС) является закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплин профессиональной направленности, приобретение необходимых практических умений и навыков в области:

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 20 Электроэнергетика (в сфере внедрения и отладки нового автоматизированного технологического оборудования);
- 23 Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, мебельное производство (в сфере повышения эффективности и оптимизации применения оборудования с автоматическим числовым программным управлением);
- 24 Атомная промышленность (в сфере внедрения и оптимизации применения технологического оборудования с гибким программным управлением);
- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере внедрения и отладки технологического оборудования с гибким числовым программным управлением для производства узлов и деталей ракетно- космической техники);
- 28 Производство машин и оборудования (в сфере обеспечения надежного и эффективного функционирования гибких производственных систем);
- 31 Автомобилестроение (в сфере внедрения и отладки гибких производственных систем с числовым программным управлением при производстве широкой номенклатуры деталей и узлов автотранспорта);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

В других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Основными задачами и результатами выполнения «Учебная практика: научно-исследовательская работа» являются:

- овладение научными методами познания и углубление теоретических знаний студентов по специальности;
- овладение современными методами научного исследования;
- развитие у студентов практических навыков самостоятельного поиска научно-технической информации, ведения теоретической и/или экспериментальной работы;
- приобретение студентами умения анализировать результаты проведенных исследований, формулировать выводы и рекомендации;
- выработка у студентов способности к самостоятельной, творческой, активной деятельности по непрерывному обновлению и обогащению научного багажа.

Знания и умения, приобретенные при выполнении «Учебная практика: научно-исследовательская работа», реализуются студентом при курсовом проектировании, при прохождении государственной итоговой аттестации. Также желательно довести глубину разработки темы НИРС до возможности ее публикации в

научно-технических журналах и сборниках научных трудов, а также подачи заявок на изобретения.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика «Учебная практика: научно-исследовательская работа» является дисциплиной Б.2 Практики. Обязательная часть учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии».

Практика «Учебная практика: научно-исследовательская работа» базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении таких дисциплин, как «Идентификация и моделирование технологических объектов», «Численные методы систем автоматизированного управления горно-металлургической отрасли», «Системный анализ сложных систем управления» «Автоматизация технологических процессов в горно-металлургической отрасли», «Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств».

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика «Учебная практика: научно-исследовательская работа» проводится распределённо в 5,6,7 и 8 семестрах для очной и очно-заочной форм обучения и 7,8,9,10 семестрах для заочной формы обучения (путём чередования проведения с теоретическими занятиями по дням).

По способу проведения практика является стационарной.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа» в зачетных единицах и ее продолжительность в часах определяются учебным планом по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии», для 2022 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 5 з.е. (180 часов)

Исследовательскую работу в течении практики выполняют в определенной последовательности. Процесс выполнения в общем случае состоит из шести этапов:

- 1) формулирование темы;
- 2) формулирование цели и задач исследования;
- 3) теоретические исследования;
- 4) экспериментальные исследования;
- 5) анализ и оформление научных исследований;
- 6) внедрение и эффективность научных исследований.

На этапе формулирования темы обычно выполняются:

- общее ознакомление с темой, по которой следует выполнить исследование;
- предварительное ознакомление с литературой и классификация важнейших направлений;
- формулирование или уточнение темы исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- составление краткого (предварительного) плана исследований;
- формулировка идеи (гипотезы), обеспечивающей достижение ожидаемых результатов;
- предварительная оценка ожидаемых результатов.

На этапе формулирования цели и задач исследования выполняются:

- изучение отечественной и зарубежной научно-технической литературы по теме;
- анализ, сопоставление, критика прорабатываемой информации;
- обобщение, составление собственного суждения по проработанным вопросам;
- формулирование цели и задач исследования.

Каждое научное исследование после выбора темы начинают с тщательного изучения научно-технической информации. Цель этого изучения - всестороннее освещение состояния вопроса по теме, уточнение ее (если это необходимо), обоснование цели и задач научного исследования.

Теоретические исследования базируются на применении математических и логических методов познания объекта. Результатом теоретического исследования является установление новых зависимостей, свойств и закономерностей происходящих явлений. Результаты теоретических исследований должны быть подтверждены практикой. Данный вид научных исследований, как правило, относится к фундаментальным и поисковым видам. На этапе теоретических исследований необходимо провести:

- изучение физической сущности (природы) процессов и явлений, определяющих основные качества исследуемого объекта;
- уточнение гипотезы, выбор и обоснование физической модели;
- разработку математической модели;
- теоретический анализ полученных закономерностей. Теоретические исследования должны быть творческими.

Успешное выполнение теоретических исследований зависит не только от кругозора, настойчивости и целеустремленности студента, но и от того, в какой мере он владеет методами дедукции и индукции.

Существуют различные методы теоретического исследования, которые студенты изучают в специальных дисциплинах, читаемых по своей специальности (системный анализ, статистика и теория вероятностей, дисперсионный и коррекционный анализы, теория надежности и др.).

Экспериментальные исследования осуществляются на натурных образцах или моделях в лабораторных условиях, в процессе которых устанавливаются новые свойства, зависимости и закономерности, а также создается фактическая база

для подтверждения выдвинутых теоретических предположений.

На этапе экспериментальных исследований обычно выполняется:

- разработка цели и задач эксперимента;
- планирование эксперимента;
- разработка методики и программы исследований;
- обоснование способов и выбор средств измерений;
- конструирование приборов, макетов, аппаратов, стендов, установок и других средств эксперимента;
- проведение эксперимента;
- обработка результатов измерений.

На этапе анализа и оформления научных исследований необходимо провести:

- общий анализ теоретико-экспериментальных исследований;
- сопоставление экспериментов с теорией;
- анализ расхождений и уточнение теоретических моделей;
- переформулировку предварительной гипотезы в научный результат проведенного исследования;
- формулирование научных и производственных выводов;
- составление отчета об НИРС;
- составление доклада.

Содержание практики определяется заданием, которое составляется руководителем.

Структура и содержание практики приведены в таблице 4.1.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап.	Выдача научным руководителем магистранта темы и задания научно-исследовательской работы. Формулировка идеи (гипотезы), обеспечивающей достижение ожидаемых результатов НИРС по данной теме. Всестороннее изучение объекта исследования. Анализ (обзор) научно-технической литературы по теме научного исследования. Обобщение, составление собственного суждения по проработанным вопросам. Формулировка цели и задачи научного ис-	План – график научных исследований по семестрам с заданием и предполагаемыми результатами

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы)	Формы текущего контроля
		следования. Совместно с научным руководителем разработка план - графика исследования (8 часов)	
2	Основной этап	<p>Выбор способа научного исследования: математическое моделирование или экспериментальное исследование. Изучение принятого способа исследования.</p> <p>При математическом моделировании: разработка математической модели (математического описания) исследуемого объекта, обоснование допущений, выбор и изучение специального пакета прикладной программы для решения математических задач.</p> <p>При экспериментальном исследовании: разработка цели и задач эксперимента; планирование эксперимента; разработка методики и программы исследований; обоснование способов и выбор средств измерений; конструирование приборов, макетов, аппаратов, стендов, установок и других средств эксперимента. методы анализа и обработки экспериментальных данных. (52 часа).</p>	<p>Проверка промежуточных отчетов (результатов).</p> <p>Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.</p>
		При математическом моделировании проведение на ЭВМ вычислительных экспериментов с разработанной математической моделью, имитирующей функционирование реального объекта в течение заданного периода. Анализ по-	

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы)	Формы текущего контроля
		лученных результатов. При экспериментальном исследовании проведение экспериментов согласно методики и программы исследований. Интерпретации результатов эксперимента, которая включает в себя статистический и теоретический анализ. Проверка адекватности математической модели. (112 часов).	
3	Завершающий этап	По результатам научного исследования оформление и защита заключительного отчета о проделанной работе. Подготовка и выступление с докладами на научно – технических конференциях. Подготовка и публикация научных статей по результатам НИРС. (8 часов)	Защита отчёта по НИРС. Подготовка научных статей по результатам исследований

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ОПК-1, ОПК-3, УК-1, УК-2, УК-8
Основной	ОПК-1, ОПК-12, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, УК-8
Завершающий	УК-1, УК-4, ОПК-8

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации по практике «Учебная практика: научно-исследовательская работа» в 5,6,7 семестрах зачет, в 9 семестре дифференцированный зачёт.

Для получения зачета и дифференцированного зачёта, по результатам прохождения практики, обучающийся представляет отчёт по НИРС.

Типовой отчет по НИРС, как правило, должен содержать:

- титульный лист;

- задание на НИРС;
- обозначения и сокращения;
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор;
- теоретическую и (или) экспериментальную часть;
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения.

Во введении следует сформулировать актуальность темы, цели и задачи работы, объект и предмет исследования, научную новизну и практическую значимость, а также перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи и кратко изложить ожидаемые результаты работы.

В разделе аналитический обзор рекомендуется привести результаты анализа реального состояния дел на определенном темой НИРС участке деятельности. Для этого используются действующие нормативные документы, материалы научно-практических конференций, результаты выполнения профессорско-преподавательским составом научно-исследовательских работ, статистические данные, отражающие информационные процессы, заданные темой НИРС.

Раздел теоретическая часть содержит результаты теоретических исследований проблемы определенной темой НИРС, анализ полученных результатов.

В выводах излагаются краткие выводы по теме, характеризуется степень раскрытия ее, указывается, достигнуты ли цель и задачи работы, а также положительный эффект.

Текст отчета по практике должен быть представлен в машинописном виде (компьютерная вёрстка) на писчей бумаге размером А4 (210×297 мм) и размещен на одной стороне листа при вертикальном его расположении, с полями: слева – 25 мм; справа – 15 мм; сверху и снизу – 20 мм.

Объем отчета 25-30 страниц.

При наборе текста на компьютере необходимо использовать размер шрифта четырнадцатый, шрифт «Times New Roman», выравнивание абзаца по ширине, автоматическая расстановка переносов слов, интервал – полуторный. Заголовки таблиц, диаграмм и рисунков печатать через один интервал. Абзацный отступ равен 5 буквенным знакам, печатать необходимо с шестого буквенного знака (отступ первой строки – 1,25 см).

Разделы отчета последовательно нумеруют арабскими цифрами (например, 1, 2 и т.д.), пункты – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой: первая означает номер соответствующего раздела, вторая - пункта. После номеров разделов и пунктов точка не ставится. Например: 1.2 – это второй пункт первого раздела и т.д. Номер раздела и (или) пункта указывают перед заголовком. Каждый раздел отчёта начинают писать с новой страницы.

С новой страницы также пишут ВВЕДЕНИЕ, СОДЕРЖАНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ. Заголовки пунктов

оформляют без подчеркивания с прописной (заглавной) буквы. После заголовка точка не ставится.

Текст отчётов печатается строчными буквами.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть набраны на компьютере или в отдельных случаях вписаны от руки тушью (чернилами, пастой) черного цвета. Вписываемые знаки должны иметь размер не менее 14 пунктов, надстрочные и подстрочные индексы, показатели степени и т.п. должны быть меньших размеров, но не менее 60% от высоты шрифта основного текста.

Все страницы отчёта, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист. На нем цифра «1» не ставится. На следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Нумерация страницы ставится справа в верхней части листа (страницы) без точки, например: 2, 3, 4 и т.д., а также без всяких дополнительных обозначений (чёрточек, кавычек и т.п.).

Отчет по НИРС вместе с графическими материалами, подписанный студентом, представляется на проверку научному руководителю.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика НИРС

Тема НИРС предлагается руководителем (преподаватель кафедры) или может быть сформулирована совместно со студентом и должна быть, как правило, связана с научными исследованиями, ведущимися на кафедре.

Примерная тематика НИРС следующая:

1. Исследование процессов в электросети участка шахты при возникновении короткого замыкания и разработка быстродействующей автоматической защиты.
2. Исследование процесса автоматического ограничения тока короткого замыкания в шахтной участковой электросети.
3. Исследование системы автоматического управления комплексом водоотлива шахты.
4. Исследование системы автоматического управления теплоснабжением горного предприятия.
5. Исследование системы автоматического управления шахтной конвейерной линией с накопительным бункером.
6. Исследование системы автоматической защиты от кавитации в насосе при откачке воды с горной выработки.
7. Исследование системы автоматического управления углесосной установкой технологического процесса гидротранспорта гидрошахты.
8. Исследование системы управления шахтной вентиляторной установки главного проветривания.

9. Исследование системы управления погрузочным пунктом технологического комплекса поверхности шахты.
10. Исследование автоматической системы управления приводом шахтного скребкового конвейера.
11. Исследование автоматической системы управления шахтным проходческим комбайном.
12. Исследование автоматической системы управления тепловой производительностью шахтной калориферной установки..
13. Исследование автоматической системы управления плавным пуском ленточного конвейера.
14. Исследование автоматизированной системы управления шахтной подъемной установкой.
15. Исследование автоматической системы управления насосной станцией водоотлива шахты.
16. Исследование автоматической системы управления проветриванием подготовительной выработки шахты.
17. Исследование автоматической системы управления компрессорной станцией пневмоснабжения шахты.
18. Исследование автоматической системы управления ленточным конвейером транспорта шахты.
19. Исследование автоматической системы подавления обратных энергетических потоков асинхронных двигателей в процессе защитного отключения электрооборудования участка шахты.
20. Исследование автоматической системы управления коммутационными процессами участкового электротехнического комплекса шахты.
21. Исследование схем автоматической максимальной токовой защиты электроустановок.
22. Исследование схем автоматической защиты от утечек тока на землю в шахтной участковой электросети.
23. Исследование процесса автоматической стабилизации напряжения питания мощных электроустановок в сетях с повышенными потерями напряжения.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики

Промежуточный контроль знаний, умений, навыков деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется в ходе выполнения практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа».

Промежуточный контроль реализуется в форме промежуточных контрольных опросов. Вопросы на контрольных опросах задаются в зависимости от вида работ, выполняемых на данном этапе прохождения практики. Например, при математическом моделировании тематика вопросов может быть следующая:

1. Понятие математического моделирования. Классификация математического моделирования.
2. Понятие математической модели. Классификация математических моделей.
3. Принципы составления математических моделей.
4. Математические модели с сосредоточенными параметрами. Методика и этапы построения математической модели.
5. Аналитические модели объектов с распределенными параметрами.
6. Основные методы решения задач моделирования
7. Статистическое имитационное моделирование. Метод Монте-Карло.
8. Аналитические исследования и идентификация. Имитационные модели.
9. Дисперсионный анализ.
10. Регрессионный анализ.
11. Основные понятия теории подобия и размерностей.
12. π -теорема. Методика определения критериев подобия на основе анализа размерностей.
13. Параметрическая идентификация объектов. Применение метода наименьших квадратов.
14. Классификация экспериментальных исследований.
15. Основы планирования многофакторного эксперимента.
16. Основные законы распределения случайных величин, применяемые при обработке результатов эксперимента статистическими методами.
17. Проверка гипотезы о законе распределения.

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики

Вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики «Учебная практика: научно-исследовательская работа»:

1. Что такое научно-исследовательская работа?
2. Какие основные подходы к научным исследованиям вам известны?
3. Этапы научно-исследовательской работы
4. Какова цель научного исследования?
5. Что понимают под объектом исследования?
6. Перечислите виды научных исследований.
7. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
8. Что такое научная новизна и её элементы?
9. Для какой цели используется моделирование в научном исследовании?
10. Что такое модель, какими свойствами она должна обладать?
11. Основные виды моделирования и их назначение.
12. Почему теория подобия используется как основа моделирования?
13. Какие преимущества исследователю дает теория подобия?
14. Что такое критерий (инвариант) подобия?
15. Чем критерий подобия отличается от константы подобия?

16. В чем состоит практический смысл каждой из теорем подобия
17. Что такое «модель черный ящик» и для чего она используется в научном исследовании?
18. Что такое факторы и отклики, какие требования к ним предъявляются?
19. Для чего кодируются факторы при выполнении математического планирования эксперимента?
20. Что такое полнофакторное планирование эксперимента?
21. Какими свойствами обладает матрица полнофакторного планирования эксперимента 2^n ?
22. Что такое дробнофакторное планирование и для какой цели оно используется?
23. Какая математическая модель может быть получена в результате двухуровневого полнофакторного или дробнофакторного планирования?
24. Для чего используется рототабельное планирование?
25. Какая математическая модель будет получена в результате выполнения эксперимента по рототабельному плану?
26. Какие факторы относятся к контролируемым и управляемым?
27. Какие модели относятся к мысленным?
28. Как определяется минимальное число опытов при проведении эксперимента?
29. Что такое критерий подобия?
30. В чем состоит суть метода покоординатной оптимизации?
31. В чем состоит суть градиентных методов оптимизации?
32. В чем состоит суть симплекс-методов пошаговой оптимизации?
33. Какие преимущества исследователю дает теория подобия?
34. Какие оценки параметров распределения случайной величины вы знаете?
35. Перечислите требования, предъявляемые к точечным оценкам? В чем состоит суть этих требований?
36. Чем характеризуются интервальные оценки?
37. Какие основные параметры нормального закона распределения вы знаете и как определяются их точечные оценки?
38. В чем состоит суть правила трех сигм?
39. Как осуществляется проверка статистической гипотезы?
40. В чем состоит суть регрессионного анализа?
41. Для какой цели используется метод наименьших квадратов математической статистике?
42. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?
43. Какие статистические критерии используются при регрессионном анализе?
44. Для чего используется F-критерий Фишера?
45. Назначение критерия Стьюдента.
46. Полученные результаты НИРС по вашей теме.

7.4 Критерии оценивания

Отчет по НИРС вместе с графическими материалами, подписанный студентом, представляется на проверку научному руководителю. Руководитель проверяет соответствие отчета заданию, результаты научно - исследовательской работы и степень самостоятельности выполнения студентом НИРС.

Защита отчёта по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, результаты которой выносятся на презентацию, а также ответы на вопросы преподавателя.

Выполнение отчета по НИРС в полном объеме и в соответствии с заданием оценивается в 50 баллов.

Защита отчета по НИРС студентом проводится в виде собеседования с научным руководителем в устной форме. При защите студентом отчета по НИРС необходимо правильно ответить на вопросы руководителя и получить от 10 баллов до 50 баллов. Если студент не ответит ни на один вопрос при защите отчета по НИРС, то ему выставляется не зачет.

Итоговая оценка отчета по НИРС (в баллах, по государственной шкале и шкале ECTS) определяется суммой баллов за выполнение отчета по НИРС (50 баллов) и баллов, полученных при защите отчета по НИРС, согласно таблице (в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете»):

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	20
Содержание отчёта	50
Характеристика руководителя практики	10
Защита отчёта по практике	20
Итого:	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

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

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

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

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

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики должно включать следующие компоненты.

8.1 Основная литература:

1. Кононенко, А.П. Методология и методы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. П. Кононенко, Т. А. Устименко, В. А. Мельников ; А.П. Кононенко, Т.А. Устименко, В.А. Мельников ; ГОУВПО "ДОННТУ". - 9 Мб. - Донецк : ДОННТУ, 2018. - 1 файл. - Посвящается 90-летию кафедры энергомеханических систем Донецкого национального технического университета. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9520.pdf> .
2. Гречников Ф.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ф.В. Гречников, В.Р. Каргин ; ФГАУ ВО "Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. акад. С.П. Королева (Нац. исслед. ун-т). - 1 Мб. - Самара : СГАУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6911.pdf>
3. Грищук Ю.С. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине "Основы научных исследований" для студентов электромеханических специальностей / Ю.С. Грищук ; Нац. техн. ун-т "Харьк. политех. ин-т". - 1 Мб. - Харьков : НТУ "ХПИ", 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6325.pdf>.
4. Лунев В.А. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Лунев ; С.-Пб. гос. политехн. ун-т. - 3 Мб. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9136.pdf> .
5. Фокичева Е.А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.А. Фокичева, М.И. Алексеев ; Вологод. гос. ун-т. - 762 Кб. - Вологда : ВоГУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9523.pdf> .

8.2 Дополнительная литература:

6. Автоматизация сложных электромеханических объектов энергоемких производств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К.Н. Маренич, С.В. Дубинин, Э.К. Никулин и др. ; ГБУЗ "ДонНТУ". - 10 Мб. - Донецк : ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2015. - 1 файл.- ISBN 978-966-8248-8248-62-7. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd2421.pdf>.
7. Маренич, К.Н. Автоматическая защита электрооборудования шахт от аварийных и опасных состояний [Электронный ресурс] : учебное пособие для

вузов / К. Н. Маренич, И. В. Ковалева ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 16 Мб. - Донецк : ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2015. - 1 файл. - Издание приурочено к 95-летию Донецкого национального технического университета. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-966-8248-61-0. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd2405.pdf>.

8. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления [Электронный ресурс] : курс лекций / О. Г. Барашко ; О.Г. Барашко ; Белорус. гос. технол. ун-т, Каф. автоматиз. производ. процессов и электротехники. - 5 Мб. - Минск : [б.и.], 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.- Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd4941.pdf>.
9. Скороспешкин В.Н. Технические средства систем автоматики и управления [Электронный ресурс] : учебные пособия для вузов / В.Н. Скороспешкин, М.В. Скороспешкин ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 5 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.- Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd7849.pdf>.

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

10. Методические рекомендации для выполнения научно - исследовательской работы студентами [Электронный ресурс] : для магистрантов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в горно-металлургической отрасли» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. горной электротехники и автоматики им. Р. М. Лейбова ; сост. А. С. Оголубченко – Электрон. дан. (1 файл: 3,15 МБ). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента)

8.4 Электронно-информационные ресурсы:

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Специализированная лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютеры, объединенные в сеть Интернет с выходом в Интернет: компьютер СП 700 tray, компьютер Р-3-667, компьютер СП 700 tray, компьютер IP4-3,0 GHz, компьютер Athion "64 3800, компьютер С/бл. С-667, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер СП 700 tray, компьютер Prime Com; лабораторный стенд по изучению компьютерно-интегрированных средств производства ВАТ „ЕЛЕМЕР” измерения физических параметров технических объектов, управления тепловыми процессами и пневмоавтоматикой; лабораторные установки на основе применения компьютерно-интегрированных счетчиков электрической и тепловой энергии, (счетчики: „Евро-альфа”, LZQM; KM-5-1; „ЕМР”; „ЕТ”); система информационных энергосберегающих технологий “СИНЕТ-1”; промышленный контроллер SLC-500 фирмы “Allen Bradley” (США); лабораторные стенды с использованием оборудования ОВЕН «Система автоматизации макета камерной нагревательной печи», «Стенд автоматизации управления погрузочным комплексом шахты», в состав которых входят: модуль дискретного вывода МУ110-224.16К, ПИД-регулятор ТРМ-148к, графическая монохромная панель оператора ИП320, автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, промышленный контроллер - ПЛК63, действующий макет камерной печи, действующий макет погрузочного комплекса; лабораторный стенд «Универсальный шкаф системы автоматизации» в составе: сенсорный панельный контроллер «ОВЕН» СПК-107, программируемый логический контроллер «ОВЕН» ПЛК-150, модуль расширения ICP DAS, I-7017, I-7042, I7065, действующий макет шахтного гидромонитора; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья аудиторные, столы компьютерные. . Microsoft Windows 98SE (GJ4QK-TRHJ3-T2DB4-7XTPB-CMB46), Microsoft Windows 98SE (JHPFD-XG23Y-7F8CD-W4YRY-KXWBB), Microsoft Windows 98SE (HGRPK-X47CX-PMJDC-MDK2P-D38KT), Microsoft Windows 98SE (WTHD7-KDVC2-7MFF7-CKFTT-GJRGT), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия), Atmel AVR Studio version 4.16 (бесплатная лицензия), System Workbench for STM32 - OpenOCD (for Windows 32bits) (бесплатная лицензия), MASTERSCADA3.8 (бесплатная лицензия), CoDeSys2.3 (бесплатная лицензия), CoDeSys3.5(бесплатная лицензия).

2. Специализированная лаборатория горной электротехники для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплектная трансформаторная подстанция, автоматический выключатель, станция управления, магнитные пускатели разных токов, агрегат пусковой АП-4, рудничные высоковольтные распределительные устройства РВД-6; УК-6; КРУВ-6, стенды по изучению компонентов рудничного электрооборудования, средства защит и управления горного электрооборудования; специализированная мебель: доска аудиторная, парты).

3 Специализированная лаборатория шахтной автоматики для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Персональный компьютер С 1 Qhz Case Codegen; Стенды с техническими средствами и системами шахтной автоматики: датчики различной аппаратуры автоматизации, система автоматического управления очистным комбайном типа САУК, аппаратура автоматизации струговых установок типа УМС-2, пост абонентский аппаратуры связи, сигнализации и управления типа АССУ, аппаратура дистанционного управления забойными машинами типа АУЗМ, аппарата контроля скорости и пробуксовки типа КСП, устройство контроля информации типа УКИ, комплекс автоматизированного управления конвейерами типа АУК.1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа АВН-1М, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа ВАВ, аппаратура автоматизации главной водоотливной установки типа УАВ, аппаратура автоматизации водоотливных установок типа ВАВ.1М, аппаратура автоматического контроля проветривания тупиковых выработок типа АКВ-2П, аппаратура проветривания тупиковых выработок типа АЗОТ, аппаратура контроля поступления воздуха в тупиковые выработки АПТВ, технические средства автоматизации унифицированной телекоммуникационной автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления УТАС, анализатор метана типа АТ1-1, анализатор метана термokatалитический быстродействующий типа АТБ, технические средства автоматизации комплекса централизованного аэрогазового контроля типа МЕТАН, аппаратура контроля температуры типа КТТ-1, аппаратура контроля температуры типа АКТ-1, аппаратура температурной встроенной защиты типа АТВ-229; специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Microsoft Windows 98SE (KRKFJ-RTC2J-79BM2-TQCFC-CBBGW), Linux Ubuntu 14.04 (бесплатная лицензия), LibreOffice 4.3.0 (бесплатная лицензия).

4. 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 ДОН-НТУ) 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.