



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ПРАКТИКА**

Направление подготовки (специальность)
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	2
Семестр	4

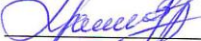
Магнитогорск
2021 год


Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
17.02.2021 протокол №8

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.03.2021 г. Протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:
доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  Е.С. Рябчикова

Рецензент:
зам. директора ЗАО "Консом СКС" , канд. техн. наук
Ю.Н. Волшуков



Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели практики/НИР

- выработка у обучающихся способности применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;

- выработка у обучающихся способности применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

2 Задачи практики/НИР

- разработка исследовательского стенда для решения поставленных задач автоматизации и управления;

- использование исследовательского стенда для изучения процессов управления объектом, имеющим заданные или уникальные свойства;

- обработка экспериментальных данных, проведение адаптации математической модели, сравнение экспериментальных и теоретических результатов работы системы управления.

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

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

Технологические контроллеры и средства диспетчерского управления

Аппаратные средства и программное обеспечение микропроцессорных технологических контроллеров

Проектирование аппаратно- программных комплексов систем автоматизации

Системы управления производством, технологией и качеством

Цифровые системы управления

Учебная - научно-исследовательская работа

Учебная - ознакомительная практика

Современные проблемы теории управления

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

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

4 Место проведения практики/НИР

ФГБОУ ВО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется непрерывно

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
ОПК-7.1	Применяет современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	
ОПК-8.1	Применяет современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 3,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 320,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 324 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Организация практики	4	Вводное занятия, организация практики. Постановка целей и задач практики. Формирование индивидуальных заданий на практику.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
2.	Подготовительный этап	4	Прослушивание вводного инструктажа по охране труда.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
2.	Подготовительный этап	4	Обзорная лекция по используемым способам достижения цели практики, порядок и средства выполнения задач практики для достижения поставленной цели.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
2.	Подготовительный этап	4	Обзорная лекция по коллективной работе при решении задач практики, использованию средств самостоятельного получения знаний, формулировка актуальности исследований, подготовка заключений по результатам исследования.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
3.	Производственный (теоретический) этап	4	Разработка исследовательского стенда для решения поставленных задач. Выполнения этапов обследования, эскизного и рабочего проектирования исследовательской установки, разработка математической модели, разработка электрической принципиальной схемы.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
3.	Производственный (теоретический) этап	4	Постановка целей и задач научного исследования. Согласование возможностей исследовательского стенда с уровнем достижения цели. Формулирование научной новизны исследований по результатам аналитического обзора.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
4.	Производственный (экспериментальный) этап	4	Формирование задания на изготовление или модернизацию стенда. Использование исследовательского стенда для изучения процессов управления объектом, имеющим заданные или уникальные свойства.	ОПК-7.1, ОПК-8.1
4.	Производственный	4	Обработка экспериментальных	ОПК-7.1, ОПК-8.1

	(экспериментальный) этап		данных, проведение адаптации математической модели, сравнение экспериментальных и теоретических результатов работы системы управления	
5.	Отчетный этап	4	Описание используемых методов и способов исследования. Подготовка аналитического отчета по результатам исследования. Подготовка, оформление и отправка в редакцию научной статьи по результатам исследования	ОПК-7.1, ОПК-8.1
5.	Отчетный этап	4	Подготовка и защита итогового отчета по производственной практики	ОПК-7.1, ОПК-8.1

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. Современные системы автоматизации и управления : учебное пособие / С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Е. Ю. Мухина, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=71.pdf&show=dcatalogues/1/1123963/71.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020).

- Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / Афонин А.М., Царегородцев Ю.Н., Петрова А.М. - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. (Профессиональное образование).- ISBN 978-5-91134-479-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=193477> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке

б) Дополнительная литература:

1. Мухина, Е. Ю. Проектирование автоматизированных систем: конспект лекций : учебное пособие / Е. Ю. Мухина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1154.pdf&show=dcatalogues/1/1121181/1154.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 312 с.: - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=355804> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Гутгарц, Р.Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для академического бакалавриата / Р.Д. Гутгарц. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 304с. . – ISBN 978-5-534-07961-6 - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/viewer/proektirovanie-avtomatizirovannyh-sistem-obrabotki-informacii-i-upravleniya-424028#page/1>(дата обращения 18.09.2020).

4. Троценко, В.В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 136с. – ISBN 978-5-534-09938-6 - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/viewer/sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-i-informacionnye-tehnologii-438994#page/1> (дата обращения 18.09.2020).

5. Основы построения автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс] : Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. – М. : ИД Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=302285> ISBN 978-5-9100-0215-5

в) Методические указания:

1. Парсункин, Б. Н. Задачи по синтезу автоматизированных систем управления технологическими процессами и производством : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, Т. Г. Сухоносова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 54 с. : ил., табл., схем. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2248.pdf&show=dcatalogues/1/1129743/2248.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Требования к структуре и содержанию отчета по производственной практике. Приложение 2.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
CoDeSys	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows XP	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Autodesk Inventor	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Texmaker	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Tex Live	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Виртуальный	свидетельство №2013612340	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Scilab Computation	свободно распространяемое ПО	бессрочно
SimInTech	Письмо о предоставлении	01.03.2022

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View	https://dlib.eastview.com/
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение	URL: http://www1.fips.ru/
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по	http://www.springerprotocols.
Международная база справочных изданий по всем	http://www.springer.com/refer
Международная реферативная и полнотекстовая	https://www.nature.com/sitein
Архив научных журналов «Национальный	https://archive.neicon.ru/xmlu

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

средства хранения, передачи и представления информации

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций - Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи для хранения учебно-методической документации

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (Лаборатория метрологии и технологических измерений): Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ: лабораторный стенд «Измерение расхода газа»; лабораторный стенд «Проверка термомпар»; лабораторный стенд «Проверка прибора Диск-250, логометра Ш-4540/1 и прибора А-566»; лабораторный стенд «Испытание и проверка КСП-3, вольтметра Ш-4540, прибора Диск-250»; лабораторный стенд «Измерение уровня жидкостей»; лабораторный стенд «Измерение уровня сыпучих материалов»; лабораторный стенд «Преобразователи давления Метран»; лабораторный стенд «Статические и динамические характеристики объекта управления»; лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя; программируемый логический контроллер ПЛК-Siemens S7-300 + ноутбук с предустановленным ПО от изготовителя; лабораторный стенд «Основы автоматизации», ОА-МР; программируемый логический контроллер с распределенной периферией Simatic S7-400)

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по
производственной – проектно-технологической практике**

Производственная – проектно-технологическая практика проводится на базе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова». Производственная проектно-технологическая практика является стационарной и проводится на кафедре автоматизированных систем управления ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова». Производственная проектно-технологическая практика является непрерывной и проводится согласно графика учебного процесса.

График работы магистрантов составляется в соответствии с расписанием учебных дисциплин по согласованию с профессорско-преподавательским составом кафедры автоматизированных систем управления.

Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме защиты отчета. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике. По окончании практики обучающиеся не позднее двух недель оформляют отчетную документацию по практике и сдают ее руководителю практики от МГТУ им. Г.И. Носова.

В ходе проведения практики студент прослушивает краткий теоретический курс и самостоятельно выполняет практическую часть. Перед выполнением практической части практики необходимо прослушать инструктаж по технике безопасности, ответить на вопросы руководителя практики и получить допуск к работе в лабораториях кафедры.

В рамках производственной практики производится подготовка обучающихся к ведению самостоятельной проектно-технологической работе, включающей проведение теоретических и экспериментальных исследований, постановку проектно-технологических задач, определение цели проектно-технологической работы, взаимодействию с членами проектного коллектива при решении коллективных задач.

В рамках данной практики обучающиеся знакомятся с порядком подготовки к созданию проекта, определению и формулировке актуальности проектно-технологической работы, постановке цели исследования и определении научных задач для достижения поставленной цели. Кроме того обучающиеся получают необходимые умения и навыки по самостоятельному анализу полученных результатов исследования, подготовки аналитических отчетов, проведению совместных исследований, выполняют вычислительные эксперименты с целью получения математической модели системы управления заданного производства. По результатам практики обучающийся готовит отчет по практике, в котором отражает ход проведения исследований и полученные результаты. Отчет сдается руководителю практики на проверку, оценку за практику обучающийся получает только после обязательной процедуры защиты отчета.

В начале прохождения практики студент получает план-задание на практику и согласовывает его содержание с руководителем практики. План задание на практику содержит все необходимые действия, выполнение которых позволит успешно выполнить программу практики.

Пример плана-задания на производственную - проектно-технологическую практику

1. Постановка общей задачи исследования, определение актуальности задачи, постановка цели исследования и задач исследования для достижения поставленной цели.
2. Теоретико-аналитический обзор решений сходных задач по цели исследования. Определение научной новизны поставленных задач и при необходимости их корректировка. Выбор методов и способов исследования. Подготовка методики исследования и выбор необходимого технического и программного обеспечения для подготовки к проведению экспериментальной части исследования.
3. Проведение теоретических исследований, включающих математическое описание исследуемых процессов, подготовку плана экспериментальных исследований, определение необходимой структуры исследовательской установки. Эскизное и рабочее проектирование исследовательской установки.
4. Настройка, подключение элементов исследовательской установки, проведение пробных экспериментов для калибровки оборудования.
5. Проведение экспериментальных исследований всех возможных режимов функционирования изучаемого процесса, объекта или системы. Фиксация результатов в журнале наблюдений.
6. Обработка результатов эксперимента, определение погрешности измерений, проведение адаптации математической модели по экспериментальным данным, определение форм представления результатов. Подготовка научной статьи по итогам проведения исследовательской части практики
7. Подготовка отчета по практике с описанием исследовательской установки с приведением структурных схем, описание используемых методов и способов исследования, сравнении полученных результатов с результатами исследований других авторов, определение технико-экономических характеристик по полученным результатам исследования с имеющимися характеристиками, предложения по использованию разработанной системы в процессе решения задач в других процессах или системах управления

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет, который защищается перед руководителем практики и аудиторией в форме устного доклада с демонстрацией графического материала.

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Задание на практику согласованное с руководителем ВКР.
2. Постановка цели и задач научного исследования. Характеристика актуальности научного исследования. Аналитический обзор по методам, способам и методикам проведения исследований характеристик объектов и систем управления. Так же аналитический обзор в обязательном порядке должен включать анализ необходимых действий при проведении исследований.
3. Описание структуры исследовательской установки, определение её функций, и решаемых задач, структурная, функциональные, электрическая схема исследовательской установки. Методика проведения исследования.

4. Теоретические исследования и решения поставленных задач. Математическая модель исследуемого процесса или системы. Описание методов и выбранных способов исследования. Описание технических средств исследования. Формулировка научной новизны исследования.

5. Порядок проведения экспериментальных исследований. Журнал наблюдений. Выбор формы представления и визуализация результатов экспериментального исследования.

6. Порядок адаптации математической модели объекта или системы. Анализ адекватности полученной математической модели. Проведения вычислительного эксперимента по математической модели.

7. Выводы по результатам проведения исследования. Итоговое заключение по результатам исследования. Рекомендации по использованию результатов исследования в научно-исследовательской работе, ВКР, а также характеристика возможности внедрения результатов исследования с указанием технико-экономического обоснования внедрения.

8. Список используемой литературы. Научная статья по результатам проведенных исследований подготовленную по требованию отечественного (ЭСИК, АТПИП) и иностранного журнала (IEEE, Springer).

По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

После успешной защиты студенту проставляется зачёт с оценкой.

Сдача отчета по производственной проектно-технологической практики осуществляется в строго назначенное время. *Отчет на проверку* сдается за три дня до защиты отчета. Защита отчета производится в последний день практики, перед началом производственной-преддипломной практики.

На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету. Форма задания на практику и дневника практики представлена в прил. 2.

Критерии оценки во время проведения зачета с оценкой:

– на оценку «отлично» – использована современная литература, журналы, сформированы навыки исследовательской деятельности. Отчёт правильно оформлен (формулы, иллюстрации, текст). Все этапы выполнены в срок. При защите ответ самостоятельный, последовательный, даны ответы на все дополнительные вопросы по теме.

– на оценку «хорошо» – использована современная литература, журналы, практические навыки нетвёрдые. Отчёт правильно оформлен (формулы, иллюстрации, текст). Все этапы выполнены в срок. При ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения, допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.

– на оценку «удовлетворительно» – выполнен анализ рекомендуемой литературы, студент должен усвоить основное содержание материала. Отчет оформлен. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах, практические навыки слабые.

– на оценку «неудовлетворительно» (не зачтено) – нет должного анализа литературы, работа не оформлена, этапы выполнены не в срок, устный, самостоятельный ответ отсутствует.

Зачет приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично. Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

Ликвидация задолженности по практике, а также сдача зачетов студентами, которые не явились на зачет своевременно, производится только по письменному разрешению заведующего кафедрой.

Результаты проведения практики обсуждаются на заседании кафедры непосредственно после окончания практики.

Перечень контрольных вопросов для проведения аттестации по итогам производственной - проектно-технологической практики

1. Приведите графические обозначения типовых элементов САР.
2. Приведите структуры контуров управления различных классов. Укажите области применения для каждого из классов автоматизированных систем.
3. Из каких блоков можно сформировать контур автоматического управления в SCILAB/XCos?. В каких библиотеках расположены эти блоки?
4. Какой порядок подготовки описания результатов научных исследований в форме научной статьи?
5. Как произвести цитирование из литературных источников? Как правильно сформировать ссылку на источник?
6. Какие данные необходимо получить при проведении исследования, чтобы построить график статической и динамической характеристики исследуемого объекта?
7. Как произвести расчет переходного процесса контура управления? Как представить нормированные графики переходных характеристик?
8. Какие технические средства необходимо использовать при построении типового контура управления? Какие функции выполняют эти технические средства?
9. Какими характеристика должна обладать программное обеспечение для моделирования системы управления? Для реализации управляющих алгоритмов?
10. Какие методы следует выбирать при моделировании контура автоматического регулирования?
11. Приведите математическое описание работы модуля выбора направления движения в системе автоматической оптимизации.
12. В каких случаях применяются системы автоматической оптимизации (CAO)? В чем отличие CAO от систем автоматического регулирования?

13. Как строится модуль формирования тестирующего воздействия? Как производится оценка отклика объекта на тестирующее воздействие?
14. Какие технические средства входят в промышленный контур управления? Какие функции выполняют эти технические средства в контуре управления?
15. В каких случаях используются каскадные системы управления? Каким свойством должен обладать объект управления для эффективного использования каскадных систем управления?
16. Какая основная задача ставится перед регулятором?
17. На какие классы можно условно подразделять объекты управления? Приведите структурные схемы этих объектов. Запишите передаточные функции для простейшего представления этих объектов.
18. Какие качественные характеристики имеют переходные процессы в контуре с оптимальными настройками ПИД-регулятора?
19. Какие технические средства используются для измерения температур нагретых тел?
20. Поясните, какие типы стандартных термопар используются при построении систем управления нагревом?
21. Какую конструкцию имеют индуктивные преобразователи? Поясните область применения индуктивных преобразователей. Приведите пример использования индуктивного преобразователя
22. Поясните работу неуравновешенного моста постоянного тока. Как производится расчет выходного сигнала неуравновешенного моста постоянного тока?
23. Какой порядок проведения конфигурирования и настройка панели оператора?
24. Запишите функцию двухпозиционного регулирования
25. Запишите функцию ПИД регулирования. Представьте реализацию функции ПИД регулирования в виде блок-схемы алгоритма с ограничением интегральной части регулятора.
26. Покажите, с использованием каких стандартных программных функций реализуются ПИД регуляторы в контроллерах SIMATIC?
27. Запишите функцию трехпозиционного регулятора с зоной возврата. Представьте блок-схему алгоритма реализации функции трехпозиционного регулятора с зоной возврата.
28. Перечислите основные типы современных технических средств, с использованием которых строится контур управления. Перечислите их функционал.
29. Какие основные типы исполнительных устройств, используются в системах автоматизации промышленного производства? Какие основные принципы построения исполнительных устройств используются?
30. Какие уровни включает АСУ ТП? Перечислите основные функции уровней АСУ ТП.
31. Какие функции выполняет полевой уровень системы управления? Какие технические средства составляют структуру этого уровня?
32. Какие технические средства находятся на полевого уровне? Функции этих технических средств?
33. Какие промышленные сети передачи данных используются с приборами полевого уровня? Приведите пример технической реализации таких сетей?
34. Что такое параметрические измерительные преобразователи? Какие принципы положены в их работу?
35. Что такое генераторные измерительные преобразователи? Какие принципы положены в их работу?
36. Какие основные характеристики имеют измерительные преобразователи?
37. Какие виды промежуточных преобразователей используются для подключения параметрических датчиков?
38. Какие функции реализуются уровнем контроллеров?
39. Перечислите функции уровня диспетчеризации процесса.

40. Что такое государственная система приборов? Поясните основные разделы кадастра?

41. Какие структуры верхнего уровня управления реализуются в информационно-управляющих комплексах?

Требования к структуре и содержанию отчета по производственной - проектно-технологической практике

Цели производственной - проектно-технологической практики:

- выработка у обучающихся способности применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;

- выработка у обучающихся способности применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

Задачи производственной - проектно-технологической практики:

- разработка исследовательского стенда для решения поставленных задач автоматизации и управления;

- использование исследовательского стенда для изучения процессов управления объектом, имеющим заданные или уникальные свойства;

- обработка экспериментальных данных, проведение адаптации математической модели, сравнение экспериментальных и теоретических результатов работы системы управления.

В течении всего срока производственной практики студент находится в лабораториях кафедры, библиотеке, компьютерных классах и выполняет работу в соответствии с заданием. Студент посещает консультации руководителей производственной практики кафедры АСУ, где отчитывается по собранному материалу.

В процессе прохождения практики студент должен выполнить следующие задачи:

1. Произвести постановку общей задачи исследования, определить актуальные задачи, сформулировать цель исследования и задачи исследования для достижения поставленной цели;
2. Произвести теоретико-аналитический обзор решений сходных задач по цели исследования, определить научную новизну поставленных задач и при необходимости выполнять их корректировку в течение практики, произвести выбор методов и способов исследования, подготовить методики исследования, произвести выбор необходимого технического и программного обеспечения для подготовки к проведению экспериментальной части исследования;
3. Выполнить теоретические исследования, включающие математическое описание исследуемых процессов, подготовить план экспериментальных исследований, определить необходимую структуру исследовательской установки, выполнить эскизное и рабочее проектирование исследовательской установки;
4. Выполнить настройку, определить подключение элементов исследовательской установки, провести пробные эксперименты для калибровки оборудования;
5. Провести экспериментальные исследования всех возможных режимов функционирования изучаемого процесса, объекта или системы, выполнять фиксацию результатов в журнале наблюдений;
6. Выполнить обработку результатов эксперимента, определить погрешности измерений, провести адаптацию математической модели по экспериментальным данным, определить формы представления результатов, подготовить научную статью по итогам проведения исследовательской части практики.
7. Выполнить подготовку отчета по практике с описанием исследовательской установки с приведением структурных схем, описание используемых методов и способов исследования, сравнение полученных результатов с результатами исследований других авторов, определение технико-экономических характеристик

по полученным результатам исследования с имеющимися характеристиками, предложения по использованию разработанной системы в процессе решения задач в других процессах или системах управления;

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка. По итогам выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рекомендации по форме представления отчета.

Объем отчета по производственной практике 30 – 40 страниц формата А4. Поля по стороне листа: левое – 30 мм, верхнее и нижнее по 20 мм, правое – 10 мм. Размер шрифта 12 – 14 пт Times New Roman, полуторный межстрочный интервалом, цвет текста – черный, абзацный отступ 1,25 см.

Структура отчета (4 семестр):

1. Титульный лист
2. Лист задания
3. Содержание
4. Введение
5. Основная часть. Основная часть содержит следующие части:
 - 1) Постановка цели и задач научного исследования. Характеристика актуальности научного исследования. Аналитический обзор по методам, способам и методикам проведения исследований характеристик объектов и систем управления. Так же аналитический обзор в обязательном порядке должен включать анализ необходимых действий при проведении исследований.
 - 2) Описание структуры исследовательской установки, определение её функций, и решаемых задач, структурная, функциональные, электрическая схема исследовательской установки. Методика проведения исследования
 - 3) Теоретические исследования и решения поставленных задач. Математическая модель исследуемого процесса или системы. Описание методов и выбранных способов исследования. Описание технических средств исследования. Формулировка научной новизны исследования..
 - 4) Порядок проведения экспериментальных исследований. Журнал наблюдений. Выбор формы представление и визуализация результатов экспериментального исследования..
 - 5) Порядок адаптации математической модели объекта или системы. Анализ адекватности полученной математической модели. Проведения вычислительного эксперимента по математической модели,
6. Выводы по результатам проведения исследования. Итоговое заключения по результатам исследования. Рекомендации по использованию результатов исследования в научно-исследовательской работе, ВКР, а также характеристика возможности внедрения результатов исследования с указанием технико-экономического обоснования внедрения.
7. Список используемой литературы. Научная статья по результатам проведенных исследований подготовленную по требованию отечественного (ЭСИК, АТПИП) и иностранного журнала (IEEE, Springer)..
8. Приложения.

Графическая часть отчета включается в виде приложений к отчету, выполняется на листах формата А1-А4 и должна содержать:

1. Схема эскизного проекта исследовательской установки;
2. Принципиальная электрическая схема исследовательской установки;

Письменный отчет сдается на проверку руководителю практики. В случае положительной оценки по выполненному отчету со студентом проводится собеседование для определения качества усвоенного материала. Вид аттестации по итогам практики – дифференцированный зачет.

Формы документов

Титульный лист отчета на производственную практику - проектно-технологическую практику

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

Кафедра автоматизированных систем управления

Отчет

по производственной – проектно-технологической практике

Исполнитель: _____ студент 2 курса, группы АТСм-19
(Ф.И.О.)

Руководитель практики: Радчикова Елена Сергеевна, доцент кафедры АСУ

Отчет защищен « ____ » _____ 2021г. с оценкой _____
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 2021

Форма задания на практику (пример)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

Кафедра автоматизированных систем управления

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную – проектно-технологическую практику

Обучающемуся _____ группы АТСм- _____

27.04.04 Управление в технических системах

1. Период практики: с _____ по _____ г.
2. Место прохождения практики: кафедра АСУ ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

№ п/п	Содержание индивидуального задания (перечень задач, подлежащих выполнению)
1.	Сформулировать цели и задачи научного исследования в области управления термической обработкой стальной полосы в протяжной печи АНГЦ. Привести характеристики актуальности научного исследования. Провести аналитический обзор по методам, способам и методикам проведения исследований характеристик АНГЦ и систем управления термической обработкой стальной полосы.
2.	Описать структуру исследовательской установки по управлению термической обработкой стальной полосы в протяжной печи АНГЦ. Определить её функции и решаемые задачи. Разработать методику проведения научного исследования. Провести эскизное и рабочее проектирование исследовательской установки.
3.	Разработать математическую модель исследуемой системы управления термической обработкой стальной полосы в протяжной печи АНГЦ. Описать методы и выбранные способы исследования. Описать технические средства исследования. Сформулировать научную новизну исследования.
4.	Провести экспериментальные исследования всех возможных режимов функционирования изучаемой системы управления термической обработкой стальной полосы в протяжной печи АНГЦ. Провести анализ адекватности полученной математической модели системы управления.
5.	Подготовить итоговое заключение по результатам исследования, рекомендации по использованию результатов исследования в научно-исследовательской работе, ВКР, а также характеристику возможности внедрения результатов исследования с указанием технико-экономического обоснования внедрения.
6.	Подготовить научную статью по результатам проведенных исследований.

Руководители практики
от МГТУ им. Г.И. Носова _____

/Е.С. Рябчикова/

Обучающийся _____

(подпись)

(расшифровка)

Дата выдачи _____ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

РАБОЧИЙ ПЛАН-ГРАФИК

производственной – проектно-технологической практики

в период с _____ г. по _____ г.

Обучающемуся _____ группы АТСМ-_____

№	Этапы практики по выполнению программы практики и индивидуального задания	Срок исполнения
1	Прослушивание установочного инструктажа по задачам, срокам и требуемой отчетности. Прослушивание инструктажа по технике безопасности.	
2	Постановка общей задачи исследования, определение актуальности задачи, постановка цели исследования и задач исследования для достижения поставленной цели.	
3	Теоретико-аналитический обзор решений сходных задач по цели исследования. Определение научной новизны поставленных задач и при необходимости их корректировка. Выбор методов и способов исследования.	
4	Подготовка методики исследования и выбор необходимого технического и программного обеспечения для подготовки к проведению экспериментальной части исследования.	
5	Проведение теоретических исследований, включающих математическое описание исследуемых процессов, подготовку плана экспериментальных исследований, определение необходимой структуры исследовательской установки. Эскизное и рабочее проектирование исследовательской установки	
6	Проведение экспериментальных исследований всех возможных режимов функционирования изучаемого процесса, объекта или системы. Фиксация результатов в журнале наблюдений.	
7	Обработка результатов эксперимента, определение погрешности измерений, проведение адаптации математической модели по экспериментальным данным, определение форм представления результатов. Подготовка научной статьи по итогам проведения исследовательской части практики	
8	Подготовка отчета по практике с описанием исследовательской установки с приведением структурных схем, описание используемых методов и способов исследования, сравнении полученных результатов с результатами исследований других авторов, определение технико-экономических характеристик по полученным результатам исследования с имеющимися характеристиками, предложения по использованию разработанной системы в процессе решения задач в других процессах или системах управления	
9	Защита отчета по практике	

Руководитель практики от МГТУ им. Г.И. Носова

Доцент кафедры АСУ _____

/Е.С. Рябчикова/