



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

03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ – ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2026 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления  
28.01.2026 протокол №7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.02.2026 г. Протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры АСУ,  А.Р. Бондарева

Рецензент:  
Технический директор ЗАО «КонсОМ СКС»,  Е.Ю. Васильев



## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

## **1 Цели практики/НИР**

- подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы путём изучения и подбора необходимых материалов и документации по тематике выпускной квалификационной работы, участия в конструкторских, технологических и исследовательских разработках предприятия;

- приобретение практических навыков проектирования и разработки структурных, функциональных и принципиальных схем систем автоматического управления;

- приобретение практических навыков разработки систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием на основе типовых проектных решений.

## **2 Задачи практики/НИР**

- изучение структуры и организации предприятий;

- закрепление и расширение знаний, полученных при изучении теоретических дисциплин;

- ознакомление с функциями персонала, обслуживающего автоматизированные системы управления и средства автоматизации промышленных предприятий, в том числе персонала, чьи рабочие места оборудованы вычислительной техникой и программным обеспечением;

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;

- изучение вопросов охраны труда, окружающей среды и пожарной профилактики;

- адаптация студента как личности в среде промышленного предприятия;

- оценка перспектив трудоустройства в качестве квалифицированного работника со степенью бакалавра.

## **3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы**

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

Автоматизация технологических процессов и производств

Автоматизированные информационные системы

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

Комплексы технических средств в САУ

Аппаратное и программное обеспечение открытых интегрированных систем

Методы оптимизации

Проектирование автоматизированных систем

Системы автоматизации и управления

Операционные системы реального времени

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика

Производственная - проектная практика

Технологические контроллеры

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

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

#### 4 Место проведения практики/НИР

Производственная - преддипломная практика проводится на участках по проектированию, ремонту и обслуживанию АСУ и КИПиА предприятий: ЗАО «КонсОМ СКС», ООО «Объединенная сервисная компания» (ООО «ОСК»), ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»). Кроме этого, студенты могут быть направлены на другие промышленные предприятия или в проектные организации где студент может выполнить программу производственной - преддипломной практики. В этом случае студенту необходимо индивидуально оформить договор на проведение практики с этим предприятием. Место практики выбирается студентом с учетом темы выпускной квалификационной работы и предоставленных мест по договору.

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
ПК-1 Способен проводить исследование автоматизируемого объекта и разрабатывать эскизный проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-1.1	Выполняет сбор, обработку и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах
ПК-1.2	Выполняет расчеты, необходимые для проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-1.3	Выполняет подготовку материалов для отчета по результатам обследования объекта автоматизации
ПК-2 Способен выбирать способы и средства контроля и регулирования для реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом термической и химико-термической обработки, а также осуществлять её реализацию	
ПК-2.1	Определяет способы контроля и управления параметрами технологического процесса
ПК-2.2	Осуществляет выбор технических и программных средств для реализации системы автоматизированного и автоматического управления
ПК-2.3	Выполняет разработку общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом и подготовку технической документации
ПК-3 Способен принимать участие в проектировании отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами с учетом существующих и выбранных оптимальных технических решений, соблюдая требования к функционалу системы и проводить обоснование проектных решений, а также разрабатывать документацию текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-3.2	Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления
ПК-3.3	Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 1,7 акад. часов:

– самостоятельная работа – 142,3 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 144 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Подготовительный этап	8	Выдача и согласование совместно с руководителем практики задания на практику и определение индивидуальных задач с целью подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы. Прослушивание установочного инструктажа по задачам, срокам и требуемой отчетности. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда. Получение документов для прохождения практики.	ПК-1.1, ПК-2.1
2.	Производственный этап	8	Экспериментальный этап. Ознакомление с рабочей, проектной и технологической документацией АСУ ТП. Определение функций системы, диапазона изменения параметров, характеристик объекта управления.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.	Производственный этап	8	Исследовательский этап. Выполнение вычислительных экспериментов с целью моделирования характеристик объекта управления, проектирование структурной схемы контура, обоснованный выбор необходимых технических средств для реализации контура управления. Подготовка документации на разработку контура системы автоматизации. Проектирование системы автоматизации заданным технологическим параметром. Оценка технико-экономических характеристик проекта.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.	Отчетный этап	8	Анализ собранных материалов по характеристикам технологического процесса, сопоставление данных полученных экспериментально, с данными вычислительного эксперимента. Проверка разработанного проекта контура системы управления на соответствие стандартам. Оформление и защита отчета	ПК-1.3, ПК-2.3, ПК-3.3

## **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. Сухонослова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3605>. - Текст : электронный.
2. Парсункин Б. Н. Автоматизация технологических процессов и производств в металлургии : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова ; под ред. Б. Н. Парсункина ; МГТУ, [каф. ПКиСУ]. - Магнитогорск, 2011. - 151 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3370>. - Текст : непосредственный.
3. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=346062> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 193 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/978917. - ISBN 978-5-00091-626-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/978917> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Жмудь, В. А. Моделирование, исследование и оптимизация замкнутых систем автоматического управления : монография / В. А. Жмудь. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 335 с. - ISBN 978-5-7782-2162-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?pid=558840> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. Гребенникова, В. В. Технические измерения и приборы : учебное пособие / В. В. Гребенникова, М. В. Вечеркин ; МГТУ, [каф. ЭиЭС]. - Магнитогорск, 2014. - 150 с. : ил., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3722>. - ISBN 978-5-9967-0543-6. - Текст : непосредственный.
4. Андреев С. М. Принципы построения и организации комплексов технических средств в системах автоматического управления. Курс лекций : учебное пособие / С. М. Андреев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20336>. - Текст : электронный.
5. Мухина Е. Ю. Проектирование автоматизированных систем: конспект лекций : учебное пособие / Е. Ю. Мухина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/167>. - Текст : электронный.
6. Оптимизация управления технологическими процессами : практикум / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова, Т. Г. Обухова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 177 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3530>. - ISBN 978-5-9967-0393-7. - Текст : непосредственный.

7. 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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20773>. - Текст : непосредственный.

8. Локальные стабилизирующие контуры автоматического управления в АСУ ТП промышленного производства : монография / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, О. С. Логунова, Т. У. Ахметов; под ред. Б. Н. Парсункина. - Магнитогорск : Б. и., 2012. - 406 с. : ил., граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-4253-0481-0. - Текст : непосредственный.

9. Андреев С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1873>. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Текст : электронный.

#### в) Методические указания:

1. Бондарева, А.Р. Организация и проведение практик бакалавров: учеб.-метод. пособие / А.Р. Бондарева, Е.Ю. Мухина, И.Г. Самарина. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020.-70 с. -Текст: непосредственный.

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

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Micro-Cap	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Браузер	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk	K-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России	<a href="https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962">https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	<a href="https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053">https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Федеральный образовательный портал –	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 448). 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 (ауд. 448, 450). Доска, мультимедийный проектор, экран.

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445). Стеллажи для хранения учебно-методической документации.

- Материально-техническое обеспечение предприятий, на базе которых проводится практика, позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной – преддипломной практики и сформировать у обучающихся соответствующие компетенции.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной – преддипломной практике

Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме защиты отчета.

В течение всего срока преддипломной практики студент находится на определенном производственном участке и выполняет работу в соответствии с индивидуальным планом-заданием, составленным руководителем ВКР и утвержденным заведующим кафедрой. Также студент посещает консультации преподавателей кафедры АСУ, а именно, руководителя выпускной квалификационной работы и руководителя производственной - преддипломной практики, отчитываясь по собранному материалу.

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. В отчете о прохождении производственной - преддипломной практики излагаются все исчерпывающие сведения о выполненной работе (с учетом выданного индивидуального плана-задания). Сбор, обработка, систематизация и подготовка материалов для отчета осуществляется студентом в течение всего периода практики.

Отчет подписывается студентом, проверяется и подписывается руководителем практики от предприятия. Руководитель дипломного проекта (работы) проверяет отчет студента, ставит оценку и подпись. После чего отчет сдается руководителям практики от вуза.

Отчет должен включать:

- титульный лист (со всеми подписями);
- лист-задание;
- содержание;
- введение;
- основную часть, состоящую из нескольких разделов;
- выводы;
- список используемых источников;
- приложение.

Графическая часть включает, как правило:

- структурную схему;
- схему автоматизации;
- схему принципиальную электрическую.

При оформлении отчета выполняются все требования ЕСКД.

Отчет пишется на бумаге формата А 4. Поля оставляются по всем четырем сторонам листа: левое поле - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее поле - 20 мм.

Сдача отчета по практике осуществляется в строго назначенное время через 2 – 7 дней после окончания практики. При себе необходимо иметь следующие документы: направление с 2 печатями (прибыл-выбыл); индивидуальный план-задание на практику; отзыв с подписью и печатью руководителя практики от предприятия, а также отчет по практике с подписью руководителя практики от предприятия и оценкой и подписью руководителя ВКР.

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.

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

В общей форме задания производственной – преддипломной практики можно сформулировать так:

1. Изучить системы управления заданным промышленным объектом автоматизации.
2. Собрать материал по техническому оснащению объекта автоматизации техническими средствами автоматизации.
3. Изучить расположение, функции, параметры технических средств автоматизации и их роль в АСУ ТП, подготовка структуры КТС АСУ ТП;
4. Собрать технологическую информацию в результате проведения пассивных и активных экспериментов на действующем объекте автоматизации;
5. Обработать полученную технологическую информацию для построения и адаптации математической модели процесса.
6. Собрать необходимую техническую документацию для выполнения функциональной схемы автоматизации и принципиальной электрической схемы.
7. Подготовить функциональную схему автоматизации процесса и принципиальную электрическую схему контура.
8. Собрать сведения для расчета технико-экономических показателей процесса.
9. Рассчитать технико-экономические показатели изучаемого процесса.

#### **Пример плана-задания на производственную преддипломную практику**

1. Изучить технологический процесс и технологическую инструкцию, особенности и режимы работы агрегата печь-ковш
2. Автоматизация агрегата печь-ковш. Изучить имеющуюся функциональную схему автоматизации: места установки первичных измерительных преобразователей с точками отбора технологических параметров, управляющие воздействия по каждому регулируемому параметру. Изучить спецификацию КИП и А технологического процесса. Изучить состав и место расположения КИП и прочих средств автоматизации.
3. Изучение технических средств контура управления энергетическим режимом.
4. Получить информацию о динамических и статических электрических характеристиках АКП
5. Обработать и систематизировать фактический и литературный материал, необходимый для написания выпускной квалификационной работы

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».

#### **Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Перечень контрольных вопросов для проведения аттестации по итогам преддипломной практики:**

1. Что такое статическая характеристика объекта управления?
2. Что такое динамическая характеристика объекта управления?
3. Назовите статические параметры, характеристики объекта управления.
4. Какими параметрами характеризуются динамические свойства объекта управления?
5. Что такое коэффициент передачи объекта и чем он отличается от коэффициента усиления?
6. Какие свойства объекта управления характеризует скорость разгона?
7. Чем отличается коэффициент самовыравнивания от коэффициента передачи объекта?
8. Сколько состояний объекта отражают статическая и динамическая характеристики объекта управления?

9. Какими параметрами характеризуется качество переходного процесса контура регулирования?
10. Что такое «время изодрома», какие свойства регулятора отражает это понятие?
11. Какие свойства контура управления отражает величина «коэффициент передачи регулятора»?
12. Что такое «время предварения» и какие свойства контура регулирования отражает это понятие?
13. Классификация объектов управления по динамическим характеристикам.
14. Какая величина коэффициента передачи у астатического объекта управления?
15. Чем отличается «время изодрома» от «времени интегрирования»?
16. Чем отличается «время предварения» от «времени дифференцирования»?
17. Классификация исполнительных механизмов в САУ технологическими параметрами.
18. Классификация объектов управления по виду статической характеристики объекта управления.
19. Релейная система двухпозиционного регулирования, принцип работы и принцип реализации.
20. Принципы реализации трёхпозиционного режима регулирования, достоинство и недостатки.
21. Виды релейных характеристик используемых в позиционных системах регулирования.
22. Понятие зоны нечувствительности и зоны гистерезиса релейного элемента.
23. Принципы импульсного регулирования скорости исполнительного механизма постоянной скорости.
24. Принцип действия аналогового ПИ-регулятора, используемого в контуре регулирования на лабораторном стенде.
25. Влияние значения «коэффициента передачи регулятора» на показатели качества переходных процессов.
26. Влияние значения параметра «время изодрома» на показатели переходного процесса.
27. Какие системы рекомендуется использовать для управления объектами, имеющими статическую характеристику экстремального вида?
28. Принцип работы указателя положения выходного вала исполнительного механизма.
29. Что такое «время запаздывания» объекта управления?
30. Причина появления динамического запаздывания в объекте управления.
31. Чем отличается «чистое запаздывание» от динамического запаздывания?
32. Что такое «кривая разгона» объекта управления и правило ее экспериментального определения.
33. Что такое «импульсная характеристика» и правило ее определения.
34. Понятие частотной характеристики объекта управления.
35. Сколько входных сигналов подается на вход П-регулятора?
36. Каким образом в аналоговом ПИ-регуляторе реализуется «жесткая» отрицательная обратная связь по положению вала ИМ?

## Требования к структуре и содержанию отчета по производственной – преддипломной практике

### Организация и руководство

Обучающиеся производственной – преддипломной практике могут быть направлены на промышленные предприятия или в проектные организации г. Магнитогорска или по месту жительства (работы), где студент может выполнить программу преддипломной практики. В этом случае обучающемуся необходимо оформить договор на проведение практики с этим предприятием и получить гарантийное письмо с предприятия. Гарантийное письмо и сдается руководителю практики на кафедру (форму гарантийного письма и договора можно получить у руководителей практики от кафедры).

*Обучающиеся заочной формы проходят практику без отрыва от производства (если занимаемая рабочая специальность соответствует направлению подготовки обучающегося). В противном случае, студент направляется в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова».*

В соответствии с учебным планом проведение практики предусмотрено в 8 семестре (очной формы обучения) и в 10 семестре (заочной формы). На преддипломную практику отведено 2 недели. Трудоемкость практики составляет 4 зачетных единицы 144 час. По форме проведения практика проводится непрерывно, способ проведения: стационарная.

### Содержание производственной – преддипломной практики

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.

Производственно- преддипломная практика является заключительной практикой, на которой производится подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы. В рамках данной практики обучающиеся знакомятся со структурой АСУ ТП конкретного производства, порядком взаимодействия отдельных элементов системы управления технологическим параметром, проводят экспериментальные исследования по функционированию АСУ ТП в лабораториях кафедры, а также выполняют вычислительные эксперименты с целью получения математической модели системы управления заданного производства.

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

Результатами выполнения практики являются:

1. Аналитический обзор по параметрам заданного технологического процесса, структуры используемой АСУ ТП, алгоритмам функционирования отдельных подсистем технологического процесса.

2. Результаты экспериментальных исследований и результаты анализа характеристик объекта управления. Математическая модель процесса функционирования объекта управления для заданного параметра.

3. Проект функциональной схемы контура автоматизации заданного технологического параметра процесса.

4. Спецификация выбранных технических средств, обоснование выбора, описание работы и порядок их настройки.

5. Схемы подключения внешних цепей технических средств автоматизации.

6. Оценка технико-экономических показателей технологического процесса, оценку стоимости проекта системы автоматизации.

Производственная – преддипломная практика содержит следующие этапы

1. Этап организации практики. На этом этапе выполняется подготовка нормативных документов необходимых для прохождения практики, выдача и согласование задание на практику.

2. Подготовительный этап. Включает прослушивание вводного инструктажа по охране труда. Обсуждение совместно с руководителем практики задания на практику и определение индивидуальных задач с целью подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы. Прослушивание установочного инструктажа по задачам, срокам и требуемой отчетности. Получение документов для прохождения практики.

3. Производственный (экспериментальный) этап. На этом этапе производится знакомство с рабочей, проектной и технологической документацией на АСУ ТП заданного процесса, определяются функций системы, диапазон изменения параметров технологического процесса, производится экспериментальное определение характеристик объекта управления.

4. Производственный (исследовательский) этап. На этом этапе по результатам экспериментальных исследований производится выполнение вычислительного эксперимента с целью моделирования характеристик объекта управления, проектирование структурной схемы контура, определения необходимых технических средств для реализации контура управления. Проводится подготовка документации на разработку контура системы автоматизации, выполняется проектирование системы автоматизации заданным технологическим параметром, осуществляется оценка технико-экономических характеристик проекта.

5. Отчетный этап включает в себя анализ собранных материалов по характеристикам технологического процесса, сопоставление данных, полученных экспериментально с данными вычислительного эксперимента. Выполняется проверка разработанного проекта контура системы управления на соответствие стандартам, оформление и защита отчета.

Все полученные результаты и изученный теоретически материал оформляется в виде письменного отчета.

Структура и содержание отчета по производственной – преддипломной практики

По завершению учебной практики каждый обучающийся оформляет отчет по практике, в котором излагаются все исчерпывающие сведения о выполненной работе. Сбор, обработка, систематизация и подготовка материалов для отчета осуществляется студентом в течение всего периода практики.

*Если практика проходила на базе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» отчет подписывается студентом и сдается руководителям практики на проверку. Если на предприятии, то отчет подписывается также руководителем практики от предприятия.*

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Титульный лист и лист задание на практику согласованное с руководителем ВКР.

## 2. Содержание

3. Введение, обосновать необходимость автоматизации заданного технологического процесса, а также цель, которую должна достичь система автоматизации заданным технологическим процессом.

4 Основная часть отчета включает:

4.1 Аналитический обзор по параметрам заданного технологического процесса, структуры используемой АСУ ТП, алгоритмам функционирования отдельных подсистем технологического процесса.

4.2 Экспериментальные исследования и результаты анализа характеристик объекта управления. Математическую модель процесса функционирования объекта управления для заданного параметра.

4.3 Функциональную схему контура автоматизации заданного технологического параметра процесса.

4.5 Спецификацию выбранных технических средств, обоснование выбора, описание работы и порядок их настройки.

4.6. Схемы подключения внешних цепей технических средств автоматизации.

4.7. Оценку технико-экономических показателей технологического процесса, оценку стоимости проекта системы автоматизации.

5 Выводы по результатам, полученным в результате прохождения производственной-преддипломной практики, включающие оценку достижимости и реализуемости поставленной цели по автоматизации заданного технологического процесса.

6. Список используемых источников.

7. Приложения.

*Графическая часть:*

1. структурную схему комплекса технических средств АСУ ТП заданного технологического процесса;
2. схему принципиальную электрическую контура регулирования заданным параметром технологического процесса;
3. функциональную схему контура регулирования заданным технологическим процессом.

Графическая часть отчета может быть включена в виде приложений к отчету, выполняется на листах формата А3-А4 с использованием средств компьютерной графики.

### **Порядок оформления и сдачи документации**

Перед началом практики студенты получают:

1. Задание на практику
2. План-график, с подписями заведующего кафедрой АСУ и директора института Энергетики и автоматизированных систем (студентов очников), декана заочного факультета, и соответствующими печатями

По окончании практики студент сдает на кафедру:

- отчет по практике, оформленный по всем требованиям;
- план-график и отзыв, подписанный руководителем практики от предприятия, по возможности с печатью.

По окончании практики студент сдает на кафедру: отчет по практике, оформленный по всем требованиям.

При оформлении отчета выполняются все требования к ВКР.

Отчет пишется на бумаге формата А 4. Поля оставляются по всем четырем сторонам листа: левое поле - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 15 мм, нижнее поле - 20 мм.

Сдача отчета по практике осуществляется в строго назначенное время до окончания практики и при наличии всех документов: индивидуальный план-задание на практику; отчет по практике с оценкой и подписью руководителя ВКР.

Вид аттестации по итогам практики – дифференцированный зачет. Предварительная оценка выставляется руководителем ВКР.

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

### Критерии оценки

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все задания на практику выполнены в срок, нарушений во время прохождения практики не было.</li> <li>2. Текстовая и графическая части отчета выполнены в соответствии с заданием на высоком уровне, сформированы навыки исследовательской деятельности.</li> <li>3. Отчет безукоризненно оформлен в соответствии с требованиями.</li> <li>4. При защите отчета ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.</li> </ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все задания на практику выполнены в срок, нарушений во время прохождения практики не было.</li> <li>2. Текстовая и графическая части выполнены в соответствии с заданием, на достаточном научном уровне.</li> <li>3. Отчет оформлен в соответствии с требованиями.</li> <li>4. При защите отчета ответ самостоятельный, но не последовательный, допущены некоторые неточности.</li> </ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все задания на практику выполнены в срок, нарушений во время прохождения практики не было.</li> <li>2. Текстовая или графическая части не выполнены в полном объеме, допущены грубые или многочисленные ошибки.</li> <li>3. Отчет оформлен в соответствии с основными требованиями.</li> <li>4. При защите отчета ответ не последовательный, допущены грубые ошибки, не даны ответы на вопросы преподавателя.</li> </ol>
Неудовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания практики выполнены не в срок, во время прохождения практики были нарушения.</li> <li>2. Текстовая или графическая части не выполнены в соответствии с заданием или содержат грубые ошибки.</li> <li>3. Отчет не оформлен или оформлен не в соответствии с требованиями.</li> <li>4. При защите проявлено не знание, не понимание темы и представленных в отчете материалов и схем, допущены грубые ошибки и неточности.</li> </ol>

Итоги практики подводятся при защите отчета в вузе, а дифференцированная оценка по практике учитывается наравне с другими оценками, характеризующими успеваемость студента.

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

### **Примерный перечень тем для отчета**

1. Автоматизация технологического процесса в подготовительном отделении.
2. Автоматизация технологического процесса спекания агломерата в условиях ОАО «ММК».
3. Автоматизация теплового и технологического режима коксовой батареи в условиях ОАО «ММК».
4. Автоматизация технологического режима работы бензольного отделения коксо-химического производства ОАО «ММК».
5. Автоматизация технологического процесса угледобготовительного отделения коксо-химического производства в условиях ОАО «ММК»
6. Автоматизация теплового и технологического режима доменной печи №10 ОАО «ММК».
7. Автоматизация теплового режима воздухонагревателя доменной печи в условиях ОАО «ММК»
8. Автоматизация теплового и технологического режима выплавки стали в условиях ККЦ ОАО «ММК».
9. Автоматизация теплового и технологического режима в агрегате доводки стали (АДС) в условиях ККЦ ОАО «ММК».
10. Автоматизация технологического режима процесса вакуумирования стали в установке порционного вакуумирования
11. Автоматизация технологического режима процесса вакуумирования стали в установке циркуляционного типа в ЭСПЦ ОАО «ММК».
12. Автоматизация технологического процесса разливки стали на слябовые заготовки в условиях ККЦ ОАО «ММК»
13. Автоматизация технологического процесса разливки стали на сортовые заготовки в условиях ЭСПЦ ОАО «ММК»
14. Автоматизация теплового режима методических печей в условиях стана 2500 ОАО «ММК».
15. Автоматизация теплового режима при нагреве металла в печах стана 2000 ОАО «ММК»
16. Автоматизация теплового режима методических печей сортового стана ОАО «ММК»
17. Автоматизация теплового режима светлого отжига металла в печах колпакового типа листопркатного цеха ЛПЦ-5 ОАО «ММК»
18. Автоматизация теплового режима в зонах нагрева башенной печи АГНЦ цеха покрытий ОАО «ММК»
19. Автоматизация теплового режима парогенератора (котла) ТЭЦ ОАО «ММК»
20. Автоматизация теплового режима распылительного сушила для приготовления гранулированных шлакообразующих смесей
21. Автоматизация теплового режима печей для сушки и отжига изделий огнеупорного производства ОАО «ММК».