



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  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**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  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2020 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления  
12.02.2020 протокол №6

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

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

Председатель \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

Программа составлена:

зав. кафедрой АСУ, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

Рецензент:

зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС" , канд. техн. наук  
Ю.Н. Волщук



**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от 02 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

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

---

Рабочая 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

---

Рабочая 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**

- 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:

Проектирование автоматизированных систем

Интегрированные системы проектирования и управления

Аппаратное и программное обеспечение открытых интегрированных систем

Автоматизация технологических процессов и производств

Оптимизация управления технологическими процессами металлургического производства

Комплексы технических средств в САУ

Безопасность жизнедеятельности

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для написания выпускной квалификационной работы.

## **4 Место проведения практики/НИР**

Производственная - преддипломная практика проводится на участках по проектированию, ремонту и обслуживанию АСУ и КИП предприятий (ЗАО «КонсОМ СКС», ООО «ОСК») либо на базе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» на кафедре автоматизированных систем управления.

Кроме этого, студенты могут быть направлены на другие промышленные предприятия или в проектные организации г. Магнитогорска или по месту жительства (выездная практика) где студент может выполнить программу производственной 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 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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-6</b> Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать	– основные методики поиска и источники научной информации; – способы представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий; – методики обработки информации из различных источников и представления ее в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий.
Уметь	– использовать производственные, технические инструкции и схемы технологического оборудования и средств автоматизации для подготовки обзоров по заданной тематике с использованием готовых шаблонов и макетов; – обобщать информацию из технических инструкций, схем технологического оборудования и средств автоматизации и различных литературных источников для подготовки обзоров в соответствии с планом по заданной тематике; – анализировать и обобщать информацию из различных научно-технических, производственных источников по оборудованию и средствам автоматизации, формулировать задачи и составлять планы поиска информации по заданной тематике.
Владеть	– навыками работы в пакетах прикладных программ для оформления текстовой и графической информации на уровне выполнения отдельных элементов схем и чертежей; – навыками работы с современными программными средствами для оформления текстовой и графической информации; – методами и средствами представления текстовой и графической информации с использованием современных технологий.
<b>ПК-1</b> Способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Знать	– виды экспериментов, методики проведения эксперимента на действующем объекте; – методы обработки результатов эксперимента, использование методик обработки результатов эксперимента; – современные программные средства, информационные технологии и технические средства обработки результатов эксперимента.
Уметь	– определять требуемый для проведения эксперимента состав технических средств с учетом характеристик исследуемого процесса;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать способ проведения эксперимента, самостоятельно планировать проведение эксперимента на действующем объекте с учетом выбранного способа;</li> <li>– применять современные программные средства, информационные технологии и технические средства обработки результатов эксперимента.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками представления и графической визуализации собранной экспериментальной информации;</li> <li>– современными программными средствами и информационными технологиями оформления результатов эксперимента;</li> <li>– приемами постановки экспериментов на типовых объектах автоматизации.</li> </ul>
ПК-2 Способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и классификацию математических моделей процессов и систем управления, методики построения математических моделей для разных типов объектов управления;</li> <li>– методики проведения вычислительных экспериментов с целью адаптации математической модели процесса с использованием стандартных программных средств;</li> <li>– алгоритмы формирования выборки и обработки данных вычислительного эксперимента;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– делать выбор методики проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;</li> <li>– формировать структуру математической модели и определять параметры для её адаптации в ходе проведения вычислительного эксперимента;</li> <li>– применять методики создания математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования стандартных программных средств для проведения вычислительных экспериментов;</li> <li>– навыками представления математической модели в форме структурной схемы, дифференциального уравнения, передаточной функции, алгоритма;</li> <li>– навыками интерпретации данных, полученных в вычислительном эксперименте для адаптации математической модели процесса.</li> </ul>
ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– назначение и порядок составления аналитических обзоров, структуру научно технического отчета, структуру научной публикации;</li> <li>– способы составления аналитических обзоров, научно-технических отчетов и публикаций;</li> <li>– порядок подготовки публикаций по результатам</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	исследований и разработок.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оформлять научно-технические отчеты, готовить материал для публикации по результатам исследований в соответствии с требуемыми параметрами оформления;</li> <li>– составлять аналитические и литературные обзоры по заданной теме, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы с использованием шаблонов, готовить публикации по требованиям;</li> <li>– определять необходимую структуру и порядок изложения материалов в научно-исследовательских отчетах по результатам работы, работать с издательствами при подготовке публикаций.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками по подготовке литературных обзоров по заданной тематике, формировании научных отчетов по заданным шаблонам, подготовки материалов по результатам исследований;</li> <li>– навыками по подготовке законченных аналитических обзоров по заданной тематике, научно-технических отчетов по выполненным исследованиям, публикаций по результатам исследований;</li> <li>– навыками подготовки аналитических обзоров по расширенной тематике и формировании основных задач исследования, определения структуры научно-исследовательского отчета, взаимодействия с издательствами при публикации статей.</li> </ul>
ПК-4 Готовностью участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы исследований, используемые для технико-экономической оценки проектов;</li> <li>- порядок подготовки данных по калькуляции себестоимости продукции</li> <li>- экономическое содержание, этапы, алгоритмы расчетов для предварительного технико-экономического обоснования проектов</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять экономические знания при подготовке технико-экономического обоснования проектов</li> <li>- формулировать требования к выполняемым проектам по их экономической эффективности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов по оцениванию изменения себестоимости производимой продукции в результате автоматизации</li> <li>- методикой обработки данных калькуляции себестоимости продукции после внедрения проекта по автоматизации</li> </ul>
ПК-5 Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– стандарты проектирования и этапы проектирования АСУ;</li> <li>– методы и требуемый порядок действий для организации сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования автоматизированных систем;</li> <li>– способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять требуемые исходные данные для расчета и проектирования АСУ;</li> <li>– производить классификацию и первичный анализ исходных данных для расчета и проектирования САУ в соответствии с требованиями технологического процесса.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками формирования порядка действий для организации сбора и первичной обработки исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;</li> <li>– навыками использования нескольких способов сбора и анализа исходных данных для расчета систем и средств автоматизации и управления;</li> <li>– навыками комбинации нескольких способов сбора и анализа исходных данных для эффективного решения задач по проектированию систем и средств автоматизации и управления.</li> </ul>
<p>ПК-6 Способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок выполнения проектных работ</li> <li>– принципы автоматизации проектных работ</li> <li>– стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления</li> <li>– выбирать технические средства для схем автоматизации в соответствии с техническим заданием</li> <li>– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования локальных контуров управления</li> <li>– навыками использования типовых проектных решений</li> <li>– навыками разработки систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</li> </ul>
<p>ПК-7 Способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень государственных и отраслевых стандартов для разработки проекта АСУ ТП;</li> <li>– содержание и этапы проекта АСУ ТП в соответствии с государственным стандартом</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применить имеющиеся стандарты и технические условия при разработке проектной документации;</li> <li>– разрабатывать текстовую и графическую части проектов по автоматизации в соответствии с требованиями ЕСКД и системы менеджмента качества (СМК).</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и средствами разработки и оформления технической документации;</li> <li>– навыками проектирования и разработки структурных, функциональных и принципиальных схем автоматического</li> </ul>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	управления

## 6. Структура и содержание практики/НИР

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

- контактная работа – 1,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 106,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 108 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Код и структурный элемент компетенции
1.	Организация практики	Подготовка нормативных документов необходимых для прохождения практики. Выдача и согласование задание на практику.	ОПК-6: зув, ПК-1: зув, ПК-3: зув ПК-5: зув, ПК-6: зув
2.	Подготовительный этап	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.	ОПК-6: зув, ПК-1: зув, ПК-3: зув ПК-5: зув, ПК-6: зув
3.	Производственный (экспериментальный) этап	Ознакомление с рабочей, проектной и технологической документацией на АСУ ТП. Определение функций системы, диапазона изменения параметров, характеристик объекта управления.	ОПК-6: зув, ПК-1: зув, ПК-5: зув, ПК-6: зув
4.	Производственный (исследовательский) этап	Выполнение вычислительного эксперимента с целью моделирования характеристик объекта управления, проектирование структурной схемы контура, определения 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.	ОПК-6: зув, ПК-2: зув ПК-3: зув ПК-4: зув ПК-6: зув ПК-7: зув
5.	Отчетный этап	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	ОПК-6: зув, ПК-3: зув, ПК-6: зув, ПК-7: зув

По проектно-конструкторскому направлению студенту необходимо изучить:

- цели и задачи планируемой проектно-конструкторской или научно-исследовательской работы, отвечающие современным требованиям экономического развития металлургической отрасли;
- особенности основных этапов и разделов проектирования и научно-исследовательской работы (проектные предложения, технический проект, рабочие чертежи);
- постановку патентования и методы проведения патентно-информационного поиска;
- методики разработки функциональных, структурных и принципиально-электрических схем автоматических систем контроля и управления;
- методики инженерных расчетов, выполняемых при проектировании новых автоматических систем управления при модернизации и реконструкции старых (главное внимание при этом уделяется умению использовать современные вычислительные машины при выполнении сложных вариационных расчетов);
- методики проведения экспериментальных исследований, обработки экспериментальных данных;
- существующие каталоги на оборудование, ЭВМ и системы автоматического управления;
- правила разработки и графического изображения принципиальных электрических и монтажных схем, технологических трубопроводов и т.д. в соответствии с действующими ГОСТами.

По технологическому процессу изучается:

- сущность и особенности технологического процесса в автоматизируемом агрегате;
- принципы совершенствования и модернизации существующих на технологическом агрегате систем автоматического управления процессом;
- обоснование необходимого объема научно-исследовательской работы по выявлению технологических взаимосвязей между параметрами управляемого процесса;
- проведение хронометража управляемого технологического процесса с целью получения достоверной информации о динамической и статической взаимосвязи между отдельными параметрами системы.

## **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:**

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. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=482.pdf&show=dcatalogues/1/1087745/482.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-521-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946200> (дата обращения: 21.09.2020). – 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.com/catalog/product/558840> (дата обращения: 21.09.2020). – 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=817.pdf&show=dcatalogues/1/1116327/817.pdf&view=true> (дата обращения: 18.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0543-6. - Имеется печатный аналог.

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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=920.pdf&show=dcatalogues/1/1118913/920.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. 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/1/112181/1154.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=638.pdf&show=dcatalogues/1/11094>

[86/638.pdf&view=true](#) (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0393-7. - Имеется печатный аналог.

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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2248.pdf&show=dcatalogues/1/1129743/2248.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

8. Парсункин, Б.Н. Локальные стабилизирующие контуры автоматического управления в АСУ ТП промышленного производства: монография / Б.Н. Парсункин, С.М. Андреев, О.С. Логунова, Т.У. Ахметов; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2012. – 406 с. – ISBN 978-5-4253-0418-0. – Текст: непосредственный.

**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.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	<a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	<a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	<a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

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

Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся (компьютерные классы; читальные залы библиотеки) оснащены персональными компьютерами с ОС MS Windows 7, пакетом MS Office, с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета и выходом в Интернет.

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

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 учебной - практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

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.

Письменный отчет по практике – обязательная форма отчетности. 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.

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

Во время прохождения практики необходимо выполнить следующие работы:

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.

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».

#### **Показатели и критерии оценивания:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## **Методические указания по проведению учебной практики**

### **Этапы прохождения практики и требования к содержанию материала, полученному в результате прохождения производственной-преддипломной практики**

Во время прохождения практики необходимо выполнить следующие работы:

- изучение системы управления заданным промышленным объектом автоматизации;
- сбор материала по техническому оснащению объекта автоматизации техническими средствами автоматизации;
- изучение расположения, функций, параметры технических средств автоматизации и их роль в АСУ ТП, подготовка структуры КТС АСУ ТП;
- сбор технологической информации в результате проведения пассивных и активных экспериментов на действующем объекте автоматизации;
- обработка полученной технологической информации для построения и адаптации математической модели процесса;
- сбор необходимой технической документации для выполнения функциональной схемы автоматизации и принципиальной электрической схемы;
- подготовка функциональной схемы автоматизации процесса и принципиальной электрической схемы контура;
- сбор сведений для расчета технико-экономических показателей процесса;
- расчет технико-экономических показателей изучаемого процесса.

В течение всего срока производственной-преддипломной практики студент выполняет работу по сбору и анализу необходимого материала. Студент посещает консультации руководителей производственной практики кафедры АСУ, где отчитывается по собранному материалу.

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.

### 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

Вид аттестации по итогам практики – зачет с оценкой, который проводится в форме защиты отчета. 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. Аналитический обзор по параметрам заданного технологического процесса, структуры используемой АСУ ТП, алгоритмам функционирования отдельных подсистем технологического процесса.
3. Экспериментальные исследования и результаты анализа характеристик объекта управления. Математическую модель процесса функционирования объекта управления для заданного параметра.
4. Функциональную схему контура автоматизации заданного технологического параметра процесса.
5. Спецификацию выбранных технических средств, обоснование выбора, описание работы и порядок их настройки.
6. Схемы подключения внешних цепей технических средств автоматизации.
7. Оценку технико-экономических показателей технологического процесса, оценку стоимости проекта системы автоматизации.

#### *Рекомендации по форме представления отчета.*

Объем отчета по производственной-преддипломной 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:

1. Задание на производственно-преддипломную практику
2. Введение.
3. Общая часть, которая должна содержать:
  - 3.1. Описание технологического процесса
  - 3.2. Особенности и задачи автоматического управления выбранным технологическим процессом

3.3. Автоматический контроль и управление параметрами заданного технологического процесса

4. Специальная часть, которая должна содержать:

4.1. Обзор существующих схем управления заданным параметром технологического процесса

4.2. Разработка структурной схемы контура управления

4.3. Математическая модель контура управления

4.4. Переходные процессы в контуре автоматического управления

4.5. Разработка электрической схемы контура управления

5. Заключение

6. Список использованных источников

7. Приложения, в которых привести

- функциональная схема автоматизации;
- графики расчетных переходных процессов при оптимальной настройке системы автоматического управления;
- принципиальная электрической схемы контура автоматического управления.

Дополнительно могут быть представлены следующие демонстрационные листы:

- структурная схема комплекса технических средств системы управления технологическим агрегатом.
- структурная схема контура управления технологическим параметром процесса.
- математическая модель технологического процесса.
- блок – схема алгоритма расчета переходного процесса в системе автоматического управления.

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.