

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная практика

Технологическая (проектно-технологическая)

направление подготовки «(27.04.04) Управление в технических системах»
направленность «Интеллектуальные системы адаптивного управления»
Квалификация выпускника: магистр

Кострома
2021

Программа учебной практики «Технологическая (проектно-технологическая)» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942) по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах (уровень магистратуры)».

Разработал:

Мозохин А. Е., к.т.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент:

Ткаченко В. Н., начальник отдела автоматизированных систем филиала ПАО «МРСК Центра» - «Костромаэнерго»

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 9 от 12.05.2021г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022 г.

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023 г.

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи практики

Цель практики: формирование у студентов способности и готовности к практической реализации и внедрению инженерных решений, проведению научно-исследовательской работы, включая вопросы планирования и организации работ, разработки технической документации, оценки экономической эффективности, безопасности и экологичности работ.

Задачи практики:

- произвести сбор и анализ исследовательских материалов, а также анализ научной литературы для постановки целей и задач исследования с учетом его научной значимости;
- изучить и отработать на практике порядок проведения научного исследования, методы анализа и расчета полученных материалов;
- обобщить полученные данные в итоговый отчет по научно-исследовательской работе;
- защита результатов научно-исследовательской работе на публичной защите.

Тип практики:

- технологическая (проектно-технологическая)

Вид практики

- учебная.

Форма проведения

– дискретно. Способ проведения практики, стационарная и/или выездная.

2. Планируемые результаты прохождения практики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

основы компьютерного моделирования в области сетевых технологий

уметь:

разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования

владеть:

навыками проведения экспериментальных исследований с использованием пакетов прикладных программ моделирования

освоить компетенции:

ОПК-9 - Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств;

код и содержание индикаторов компетенций:

ИОПК 9.1 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов

ИОПК 9.2 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем

3. Место учебной/производственной практики в структуре ОП

Дисциплина относится к программе учебной практики учебного плана основной образовательной программы высшего образования (Б2.О.02(У), Б2.О.03(У)). Изучается в

течении 1 и 2 семестров обучения магистра.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Ознакомительная практика, «Управление проектами», «Теория адаптивного управления», «Многоуровневые цифровые системы управления технологическими процессами».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: научно-исследовательская работа, магистерская диссертация.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки/специальности 27.04.04 *Управление в технических системах* (уровень магистратура, профиль магистратуры: *Интеллектуальные системы адаптивного управления*).

Трудоемкость практики для студентов очного отделения составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часа в первом семестре ($1 \frac{1}{3}$ недели), 252 академических часа во 2 семестре ($4 \frac{2}{3}$ недели).

4. База проведения практики

№ п.п	Наименование базы проведения практики	Требования к базам практик		
		Руководителя практической подготовки	Оборудование материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
1	Кафедра автоматике и микропроцессорной техники ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет» (Лаборатория АСУ ТП в ЭСК; Лаборатория АТПП; Лаборатория АСУ ТП в газоснабжении)	Назначается руководитель практики от университета/предприятия	База практики должна быть оборудована микропроцессорными устройствами, программно-аппаратными комплексами для автоматизации технологических процессов сложных систем (на примере систем тепло-, газо-, электроснабжения)	База практики должна быть обеспечена методическими материалами в виде книг, учебных пособий, практикумов (рекомендованный перечень представлен в п.8 настоящей программы)

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

Результаты обработки и систематизации этой информации должны быть представлены в отчете по практике. Знания, умения и навыки, получаемые магистрантами, соответствуют компетенциям ОПК- 9.

№ п/п	Этапы прохождения практики	Содержание работ на практике	Задания, умения и навыки, получаемые обучающимися	Формы текущего контроля
1	Э1. Вводный инструктаж на базе проведения практики	- индивидуальное задание; - вводный инструктаж; - инструктаж по технике безопасности; - изучение основных видов деятельности	Знает: - принципы построения систем управления технологическими процессами на базе современных средств автоматизации; - состав и характеристики программно-технических комплексов, функционирующих на предприятии;	Собеседование, публичная защита отчета по практике, Зачет с оценкой в соответствии с ФОС

		предприятия.	<ul style="list-style-type: none"> - методы исследований и проведения экспериментальных работ; - методы анализа и метрологической обработки экспериментальных данных; - основные контролируемые и регулируемые параметры технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить аналитический обзор программных и технических средств автоматизации с применением современных информационных технологий; - проводить обработку экспериментальных данных с использованием программных средств; <p>выполнять анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по месту практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и анализировать временные показатели качества переходных процессов; - осуществлять выбор структуры регулятора в зависимости от особенностей технологического объекта управления. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с прикладными вычислительными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и разработок по месту практики; - навыками автоматизированного сбора, обработки, представления полученной измерительной информации с датчиков технологических параметров; - навыками решения профессиональных задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий, вычислительной техники, прикладных программ; - навыками автоматизированного сбора, обработки, представления полученной измерительной информации с датчиков технологических параметров; - навыками компьютерного исследования статических и динамических режимов работы систем автоматического управления типовых технологических процессов. 	
2	Э2. Сбор и анализ исходных данных для проведения работы	<ul style="list-style-type: none"> - практическая работа (работа по месту практики) - сбор и анализ материала, анализ литературы; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплекс мер по охране труда, технике безопасности на предприятии; - организационную структуру предприятия, виды деятельности, 	Собеседование, публичная защита отчета по НИР, Зачет с оценкой в соответствии с ФОС

		<p>- проведение научного исследования, расчетов.</p>	<p>параметры и характеристики выпускаемой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные контролируемые и регулируемые параметры технологического процесса; - принципы построения систем управления технологическими процессами на базе современных средств автоматизации. <p>Умеет: проводить аналитический обзор программных и технических средств автоматизации с применением современных информационных технологий.</p> <p>Владеет: навыками автоматизированного сбора, обработки, представления полученной измерительной информации с датчиков технологических параметров;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения профессиональных задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий, вычислительной техники, прикладных программ. 	
3	ЭЗ. Подготовка отчета по практике	<ul style="list-style-type: none"> - обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике; - защита результатов практики. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационную структуру предприятия, виды деятельности, параметры и характеристики выпускаемой продукции; - основные контролируемые и регулируемые параметры технологического процесса; - принципы построения систем управления технологическими процессами на базе современных средств автоматизации; - состав и характеристики программно-технических комплексов, функционирующих на предприятии; - методы исследований и проведения экспериментальных работ; - методы анализа и метрологической обработки экспериментальных данных; - основные контролируемые и регулируемые параметры технологического процесса. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить аналитический обзор программных и технических средств автоматизации с применением современных информационных технологий; - проводить обработку экспериментальных данных с использованием программных средств; <p>выполнять анализ, систематизацию и</p>	<p>Собеседование, публичная защита отчета по НИР, Зачет с оценкой в соответствии с ФОС</p>

			<p>обобщение научно-технической информации по месту практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать и анализировать временные показатели качества переходных процессов; - осуществлять выбор структуры регулятора в зависимости от особенностей технологического объекта управления. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с прикладными вычислительными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и разработок по месту практики; - навыками автоматизированного сбора, обработки, представления полученной измерительной информации с датчиков технологических параметров; - навыками решения профессиональных задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий, вычислительной техники, прикладных программ; - навыками компьютерного исследования статических и динамических режимов работы систем автоматического управления типовых технологических процессов.. 	
--	--	--	--	--

6. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Место проведения практической подготовки	Количество часов, реализуемых в форме практической подготовки	Должность руководителя практической подготовки	Оборудование материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
270404, Управление в технических системах, Интеллектуальные системы адаптивного управления	Кафедра автоматики и микропроцессорной техники ФГБОУ ВО «Костромской государственный университет» (Лаборатория АСУ ТП в ЭСК; Лаборатория АТПП; Лаборатория АСУ ТП в газоснабжении)	324 ч.	Доцент кафедры АМТ Мозохин Андрей Евгеньевич	Микропроцессорные устройства, программно-аппаратные комплексы для автоматизации технологических и корпоративных процессов на предприятиях тепло-, газо-, электроснабжения	Методическое обеспечение в виде книг, учебных пособий, практикумов представлено в п.8 настоящей программы

Код компетенции	Индикатор компетенции	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Форма отчета студента
ОПК-9 - Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств;	ИОПК 9.1 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов ИОПК 9.2 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем	Организация проведения экспериментальных исследований с применением цифровых средств и методов. Анализ результатов исследования с применением современных программно-аппаратных платформ	Отчет о прохождении практической подготовки на предприятии с приложениями

7. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме *дифференцированного зачета* с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Учебная или Производственная практика).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике

1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название Костромского государственного университета, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от КГУ, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.

2. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.

4. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Правила оформления текстовых документов КГУ,

установленных приказом от 07.02.2015 года. Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

а) основная:

1	Голов Р. С. Комплексная автоматизация в энергосбережении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.А. Шинелёв. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 312 с. + Доп. материалы. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549058	
2	Ионин, А. А. Газоснабжение [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2784 .	
3	Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4544 .	
4	Колпакова, Н. В. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков ; Минобрнауки, УФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Изд-во УФУ, 2014. - 201 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-7996-1185-9. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275734	
5	Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учеб. пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 176 с.: рис. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1469-7.	10
6	Мозохин, А. Е. Энергетика нового уклада (EnergyNet) : проектирование интеллектуальных цифровых систем на электрических подстанциях : учеб. пособие / А. Е. Мозохин, В. Г. Дроздов, Б. А. Староверов. – Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2018. – 70 с. - ISBN 978-5-8285-0976-8.	10
7	Мозохин, А. Е. Энергетика нового уклада (EnergyNet) : применение цифровых технологий и систем адаптивного управления в распределительном электросетевом комплексе : учебное пособие / А. Е. Мозохин, В. Г. Дроздов, Б. А. Староверов. – Кострома : Костромской государственной университет, 2019. – 79 с. - ISBN 978-5-8285-1034-4.	10

б) дополнительная:

Дополнительная литература

1	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91063 .	
2	Колибаба, О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4642 .	
3	Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91070 .	
4	Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный	

	ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавец, Н.А. Черемисинова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44759 .	
5	Энергосберегающие технологии в промышленности [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев и др. - 2 изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-016-0. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492544	
6	Феткуллов, М.Р. Автономные системы теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / М.Р. Феткуллов ; Минобрнауки, УлГТУ, Ин-т дистанционного образования. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 158 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9795-0720-0. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224	
7	Жила, В. А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения : учебник для ссузов / В. А. Жила. - Москва : Инфра-М, 2007. - 238 с. - (Сред. проф. образование). - ISBN 978-5-16-002461-5	25
8	Колибаба, О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учеб. пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 208 с.: рис. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1416-1	10
9	Брюханов, О. Н. Газоснабжение : учеб. пособие / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - Москва : Академия, 2008. - 448 с.: рис. - (Высш. проф. образование. Строительство). - ISBN 978-5-7695-2595-7	10
10	Дроздов, В. Г. Автоматизация газовых котлов : учеб.-метод. пособ. / В. Г. Дроздов, Е. В. Панишева. - Кострома : КГТУ, 2010. - 25 с.	30
11	Дроздов, В. Г. Автоматизация коммерческого учёта газа в системах газоснабжения : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы / В. Г. Дроздов. - Кострома : КГТУ, 2016. - 40 с.	ЭБ
12	Дроздов, В. Г. Автоматизация технологических процессов в системах газоснабжения : учеб.-метод. пособие / В. Г. Дроздов. - Кострома : КГТУ, 2014. - 20 с.: рис.	40

8.2. Интернет-ресурсы

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
3. Энциклопедия АСУ ТП. Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

При проведении практики используются:

- e-mail преподавателей для оперативной связи;
- список сайтов в среде Интернет для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

Производственная практика проводится на предприятиях согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием для проведения научно-исследовательских испытаний.

С ведущими предприятиями Костромы и Костромской области заключены договоры (долгосрочные или разовые). Производственная практика студентов может проходить, например, в одном из подразделений предприятия «Волгореченский трубный завод (ВрТЗ)», деятельность которого соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП.

«Волгореченский трубный завод (ВрТЗ)» построен в 1993 г. Он обеспечивает потребности в трубной продукции предприятий газовой отрасли.

Завод является одним из самых современных в России и в Европе. Главный акционер предприятия – ОАО «Газпром». Современное оборудование завода позволяет выпускать продукцию высокого класса. Она прошла сертификацию по стандарту API-5L, API-5CT, система качества сертифицирована по EN ISO-9002 органом по сертификации технадзорного общества TUV NORD.

Трубы, произведенные на ВрТЗ, по многим параметрам превосходят требования действующих ГОСТов, качество продукции высоко оценивается представителями крупнейших нефтегазодобывающих компаний (Татнефть, Роснефть, Белоярнефть, Пурнефтегаз и др.).

Удобное географическое расположение завода на Северо-Западе центрального региона России (близкое расположение транспортных железнодорожных линий, крупного российского порта – Санкт-Петербурга, а также крупнейших поставщиков сырья) обуславливает снижение затрат на транспортировку продукции, и, соответственно, снижение стоимости труб для заказчика.

Проектные мощности завода позволяют обеспечивать объемы производства до 300 000 тон в год.

В конце 2005 года на заводе был запущен отдел объемной термической обработки, который позволяет получать газонефтепроводные, насосно-компрессорные и обсадные трубы высоких групп прочности со специальными свойствами. А в начале 2006 года запущена линия нанесения наружного изоляционного покрытия на трубах, диаметром 42-530 мм, предназначенная для выпуска высококачественных изолированных труб для газификации и обустройства нефтяных и газовых промыслов.

Основные виды деятельности ОАО «Газпромтрубинвест№ в области производства стальных труб:

- производство стальных электросварных газонефтепроводных, насосно-компрессорных и обсадных труб, диаметром 42-168 мм, для обустройства газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений и газификации;

- производство наружного изоляционного полиэтиленового двухслойного и трехслойного покрытия на трубы, диаметром 60-530 мм, для обустройства газовых, газоконденсатных, нефтяных месторождений и газификации;

- производство круглых и профильных труб для строительства.

Образовательное учреждение располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение учебной практики, предусмотренной учебным планом образовательного учреждения. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

В вузе созданы лаборатории со специализированным оборудованием для теоретического обучения и практической подготовки по направлению подготовки 27.04.04 *Управление в технических системах*.

Таблица. Список специализированных лабораторий на кафедре АМТ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств в газовой промышленности (Б-208)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Оборудование фирмы «Акситех».	см. справку МТО
Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами в электросетевом комплексе (Б-215)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 9 студентов, рабочее место преподавателя. Оборудование от компаний АО «ЮГ СИСТЕМА Плюс», АВВ, Prosoft, АО ГК «Системы и Технологии»	см. справку МТО
Лаборатория технических средств автоматизации и автоматизации технологических процессов и производств (Б-203)	Рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Микропроцессорное оборудование от «Овен», МЗТА.	см. справку МТО

11. Форма отчета по итогам прохождения практики обучающимся

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют этапам) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика заданий текущего контроля, вопросы для оценки качества освоения практики, примеры заданий промежуточного контроля).

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике НИР содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания по НИР;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента по НИР.

Формирование ФОС предусматривает:

- анализ комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (см. табл. 2);

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;

- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Таблица. Шкала оценок результата прохождения практики

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Основой построения ФОС является совокупность **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения. Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100 % выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

Таблица. Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Код компетенции	Индикатор компетенции	Оценка в баллах
1	Э1. Вводный инструктаж на базе проведения практики	ОПК- 9	ИОПК 9.1 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	0-100
2	Э2. Сбор и анализ исходных данных для проведения работы	ОПК- 9	ИОПК 9.2 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем	0-100
2	Э3. Подготовка отчета по практике	ОПК- 9	ИОПК 9.2 Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем	0-100

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы по модулям практики

Таблица. Типовые тематики контрольных заданий

Модули (этапы) практики	Тематика контрольных заданий
Э1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать правила работы предприятия, изучить технику безопасности, охрану труда и окружающей среды. 2. Описать структуру предприятия, организацию и управление предприятием. 3. Описать технологическое оборудование; перечислить технологические параметры.
Э2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить и охарактеризовать средства автоматизации и управления на предприятии или отдельном технологическом участке. 2. Дать оценку функционирующим программно-техническим комплексам, организации АСУ ТП. 3. Изучить технико-экономические показатели работы производства. 4. Проанализировать нарушения и аварии в работе оборудования, средств измерений и автоматики; установить причины их возникновения. 5. Изучить порядок работы, обслуживания, настройки конкретного средства автоматизации и управления. 6. Провести экспериментальные исследования согласно индивидуальному заданию. 7. Разработать математические модели объектов и систем управления с использованием аналитических и численных методов и компьютерных технологий. 8. Составить передаточные функции типовых объектов управления; исследовать временные характеристики. 9. Изучить (разработать, если предусмотрено индивидуальным заданием) алгоритмическое, программное обеспечение по месту прохождения практики
Э3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать структурную, функциональную (принципиальную) схемы автоматизации для конкретной технологической установки. 2. Дать рекомендации по модернизации действующих систем автоматического управления.

Контрольные вопросы

1. Кратко изложите суть производственной деятельности предприятия.
2. Кратко изложите историю создания и становления предприятия.
3. Поясните организационную структуру предприятия.
4. Поясните суть производственной деятельности основных структурных подразделений предприятия.
5. Поясните организационную структуру подразделения.
6. Поясните суть производственной деятельности подразделения.
7. Поясните суть профессиональных задач, решаемых основными специалистами подразделения.
8. Поясните технологическую схему объекта автоматизации.
9. Поясните основные этапы реализуемого на объекте автоматизации технологического процесса.
10. Дайте классификацию объекту автоматизации по уровню в структуре предприятия.
11. Дайте классификацию объекту автоматизации по характеру протекания технологического процесса.
12. Дайте классификацию объекту автоматизации по условной информационной мощности.
13. Дайте классификацию объекту автоматизации по требованиям к надежности системы управления.
15. Опишите требования к разрабатываемой системе управления с точки зрения точности, надежности, быстродействия.
16. Поясните вредные и опасные факторы, которые необходимо учесть при разработке

системы управления.

17. Дайте классификацию производственных помещений по условиям окружающей среды.
18. Охарактеризуйте недостатки существующей на объекте системы управления и укажите возможные направления модернизации.
19. Приведите обоснование выбора структуры предлагаемой системы управления.
20. Приведите обоснование выбора первичных преобразователей технологических параметров.
21. Приведите обоснование выбора управляющего оборудования системы – контроллеров, программируемых реле.
22. Приведите обоснование выбора SCADA-пакета для реализации системы управления.
23. Поясните порядок настройки контура регулирования технологического параметра.
24. Приведите обоснование выбора типа регулятора в контуре регулирования технологического параметра.
25. Поясните порядок оценки экономической эффективности предлагаемых мероприятий по модернизации системы управления.
26. Поясните смысл параметров, определяемых в ходе оценки экономической эффективности разрабатываемой системы управления.
27. Поясните порядок оценки надежности разрабатываемой системы управления.
28. Поясните смысл параметров, определяемых в ходе оценки надежности разрабатываемой системы управления.
29. Поясните порядок оценки точности разрабатываемой системы управления.
30. Поясните порядок оценки быстродействия разрабатываемой системы управления.