

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Северодонецкий технологический институт (филиал)

Кафедра управления инновациями в промышленности

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись) _____ 2024 года
« 06 » _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Технологическая производственная практика»

по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производства»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа практики «Технологическая производственная практика» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производства» – 34 с.

Рабочая программа практики «Технологическая производственная практика» разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730 (с изменениями и дополнениями).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доцент, к.т.н. Ткачев Р. Ю.

Рабочая программа практики утверждена на заседании кафедры управления инновациями в промышленности «02» 09 2024 г., протокол № 1.

И.о. заведующего кафедрой

управления инновациями в промышленности



Е.А. Бойко

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «16» 09 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

© Ткачев Р. Ю., 2024 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2024 год

1 Цели и задачи технологической (производственной) практики

Цели технологической (производственной) практики является расширение и закрепление теоретических и практических знаний, приобретение навыков работы по видам профессиональной деятельности, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, монтажом, комплектацией (сборкой), наладкой, эксплуатацией и модификацией автоматизированных и автоматических систем контроля и управления технологическими процессами и производствами, путем проведения обследования автоматизированных процессов и производств, подбора и ознакомления с научно-технической литературой, технической проектной документацией.

Задачи технологической (производственной) практики:

– закрепление и углубление студентами полученных в процессе обучения теоретических знаний и приобретение практических навыков деятельности (проектировочной, конструкторской, эксплуатационной, исследовательской) и навыков самостоятельной практической работы.

Технологическая (производственная) практика направлена на формирование универсальных (УК-6); общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14); профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4) компетенции выпускника.

2 Место технологической (производственной) практики в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – «Технологическая (производственная) практика» входит в часть БЛОКА 2 «Практика», формируемую участниками образовательных отношений, подготовки студентов по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производства»).

Технологическая (производственная) практика реализуется кафедрой управления инновациями в промышленности.

Основывается на базе дисциплин: «Основы организации и управления автоматизированным производством», «Средства автоматизации и управления».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения технологической (производственной) практики, могут быть использованы ими при изучении дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Научно-исследовательская работа».

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающегося для решения общепрофессиональных и профессиональных задач деятельности.

Технологическая (производственная) практика является фундаментом для ориентации обучающихся в сфере автоматизации производственных процессов.

Общая трудоемкость прохождения технологической (производственной) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч. Программой технологической (производственной) практики предусмотрена самостоятельная работа студента (216 ч.). Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Базой для прохождения технологической (производственной) практики являются сторонние организации, основная деятельность которых предопределяет наличие объектов и видов профессиональной деятельности выпускников по данному направлению или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Практика осуществляется на основе договоров между институтом и предприятиями, учреждениями, организациями, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Практика проходит в течение четырех недель после экзаменационной сессии 6-го семестра (3 курс) у студентов очной и заочной форм обучения.

3 Перечень результатов обучения по практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс прохождения технологической (производственной) практики направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Общепрофессиональные компетенции		
Применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления
Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2	ОПК-2.2. Уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5	ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД
Способен решать	ОПК-6	ОПК-6.2. Владеть способностью

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств
Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8	ОПК-8.2. Уметь находить оптимальные управленческие решения в производственных ситуациях
Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12	ОПК-12.3. Уметь создавать и редактировать тексты различного назначения ОПК-12.4. Уметь оформлять презентации результатов выполненной работы с помощью программных средств
Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13	ОПК-13.1. Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации; алгоритмы и методы анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14	ОПК-14.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) ОПК-14.2. Знать логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-14.6. Уметь читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения
Профессиональные компетенции		
Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе		ПК-1.1. Знает стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>данных о технологическом процессе, и принципы их выбора.</p> <p>ПК-1.2. Знает стандартные приборы и устройства, используемые в локальных промышленных сетях, особенности реализации сетевых технологий в производственной деятельности.</p> <p>ПК-1.4. Умеет выбирать стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления данных о технологическом процессе.</p> <p>ПК-1.5. Владеет навыками работы в программных продуктах для сбора и накопления технологических данных</p>
Способен собирать и подготавливать информацию для составления технического задания на АСУТП	ПК-2	<p>ПК-2.1. Знает современные способы реализации технологических схем в теплоэнергетике и металлургии; типы технологических процессов и их назначение; требования к сырью и качеству продукции.</p> <p>ПК-2.2. Знает принципы работы технологического и вспомогательного оборудования теплоэнергетической и металлургической промышленности.</p> <p>ПК-2.3. Знает приемы и методы проведения обследования объекта автоматизации применительно к металлургии.</p> <p>ПК-2.4. Умеет рассчитывать технико-экономические показатели основных и вспомогательных технологических процессов теплоэнергетической и металлургической промышленности.</p> <p>ПК-2.5. Умеет выделять особенности теплоэнергетических и металлургических процессов и оборудования как объектов автоматизации для составления технического задания на АСУТП.</p> <p>ПК-2.6. Владеет методами анализа теплоэнергетических и металлургических процессов и оборудования как объектов</p>
Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологически м процессом	ПК-3	<p>ПК-3.3. Знает свойства и показатели автоматизированных систем управления технологическими процессами, основные методы оценки качества регулирования, методы оценки устойчивости проектируемой системы управления.</p> <p>ПК-3.6. Умеет выбирать технические средства автоматизации с учетом</p>

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>требований к ведению технологического процесса.</p> <p>ПК-3.9. Владеет навыками выбора законов регулирования, настройки контуров управления автоматизированных систем</p>
<p>Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированной системы управления</p>	<p>ПК-4</p>	<p>ПК-4.2. Знает типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами.</p>

4 Объем и виды занятий по технологической (производственной) практике

Общая трудоёмкость технологической (производственной) практики составляет 6 зачётных единицы, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению практики, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	-	-
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	216
Ознакомление с программой технологической (производственной) практики и согласование тем	8	8
Инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике	8	8
Экскурсии по цехам, производствам и подразделениям предприятия	16	16
Работа на производственных участках и подразделениях предприятия по сбору материалов для выполнения индивидуального задания	64	64
Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и цеховой документации	32	32
Выполнение индивидуального задания	64	64
Оформление отчета по практике	18	18
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	6	6
Промежуточная аттестация – диф.зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	216
	з.е.	6

5 Место и время проведения технологической (производственной) практики

Базой для прохождения технологической (производственной) деятельности практики являются сторонние организации, основная которых предопределяет наличие объектов и видов профессиональной деятельности выпускников по данному направлению или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Практика осуществляется на основе договоров между институтом и предприятиями, учреждениями, организациями, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Практика проходит в течение четырех недель после экзаменационной сессии 6-го семестра (3 курс) у студентов очной и заочной форм обучения.

6 Содержание технологической (производственной) практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1	Организационно-подготовительный	Организационное собрание по практике, проводимое кафедрой, распределение бакалавров по руководителям. Вводный инструктаж по технике безопасности по месту прохождения практики	Допуск к практике
2	Ознакомительный	Изучение отраслевых особенностей предприятия (организации), организационной структуры базы практики, особенностей функционирования объекта исследования (АСУТП). Ознакомление с лабораторной базой кафедры и научно-исследовательских подразделений, средствами моделирования и проектирования систем автоматизации. Составление подробного плана технологической практики	Подразделы отчета по практике
3	Практический	Сбор научно-технической информации по разрабатываемой теме и рассматриваемому объекту автоматизации. Ознакомление с правилами эксплуатации научно-исследовательского оборудования, средств автоматизации и управления. Изучение технического, информационного, программно-алгоритмического обеспечения рассматриваемой системы автоматизации и управления. Изучение состава, структуры и функций ПТК автоматизации и управления объектом (технологическим процессом). Участие в эксперименте, моделировании и проектировании. Обработка имеющихся данных и анализ	Подразделы отчета по практике
4	Отчетно-оформительский	Составление отчета по практике	Предоставление отчета
5	Защита отчета по практике	Выступление с итогами производственной практики на заседании кафедры, научном семинаре кафедры	Защита отчета

Освоение компетенций при прохождении технологической (производственной) практики осуществляется в три этапа: подразделениях – работа на производственных участках и

предприятия по сбору материалов для выполнения индивидуального задания;
– сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и цеховой документации;

– выполнение индивидуального задания.

Обучающийся должен ознакомиться:

– с технологическим процессом производства;

– со средствами автоматизации, имеющимися на предприятии.

Обучающийся должен изучить:

– организацию производства и технику безопасности на предприятии; – технологический процесс производства;

– закрепить навыки оформления отчетной документации в соответствии с требованиями действующих стандартов, а также навыки пользования технической и справочной литературой.

Основная часть для технологической практики должна содержать: – анализ технологического процесса как объекта управления;

– описание технологического процесса на рассматриваемом участке; – схему автоматизации рассматриваемого технологического процесса; – описание схемы автоматизации (разработка упрощенной схемы автоматизации объекта управления);

– синтез системы управления одним из технологических параметров; – структуру комплекса технических средств АСУТП;

– спецификацию на приборы и средства автоматизации;

– рабочие чертежи и спецификации к ним.

При прохождении технологической (производственной) практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде кратких отчетов по этапам практики.

После окончания технологической (производственной) практики в сроки, установленные кафедрой, каждый обучающийся представляет отчет по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний обучающегося по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и в ведомость.

Невыполнение обучающимся требований к прохождению технологической практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Организация практики

В начале практики студенты проходят инструктаж по правилам техники безопасности на кафедре и промышленном предприятии и получают общее представление о предприятии в целом.

Более детальное ознакомление студентов с производством происходит в подразделениях предприятия путем наблюдения их работы в определенной

технологической последовательности.

Последовательность пребывания в цехах и распределение времени практики устанавливается графиком практики для каждой группы в отдельности.

Основными объектами наблюдения в каждом из цехов являются: – технологический процесс;
– организация производства и техника безопасности на предприятии;
– автоматизированные системы управления, имеющиеся на предприятии.

Во время прохождения практики на предприятии руководители практики от завода и института, проводят консультации и экскурсии, на которых сообщаются основные сведения, необходимые для составления отчета. Посещение консультаций и участие в экскурсии для студентов обязательны. Темы этапов практики и их краткое содержание должны быть отражены в соответствующем разделе дневника по практике.

В процессе практики студенты ведут дневники, в которые вносятся записи, эскизы, схемы и т.д., отражающие вышеперечисленные вопросы. На основании этих материалов и учебных пособий составляется отчет по практике.

Отчет по практике составляется каждым студентом самостоятельно. В отчет заносятся результаты личных наблюдений студентов на производстве и основные данные, сообщенные студентам на консультациях и во время экскурсий.

После прохождения общего инструктажа по технике безопасности, получения пропусков на предприятие и распределения по подразделениям предприятия в отделе подготовки кадров, студенты закрепляются за руководителями практики от предприятия. Рекомендует руководителей сотрудник бюро организации производства цеха, а утверждает начальник цеха или старший мастер смены.

В обязанности руководителя практики от предприятия входит:
– проведение инструктажа по технике безопасности в данном подразделении;
– экскурсии по основным и вспомогательным подразделениям;
– консультирование по вопросам технологии производства в подразделении и применяемым средствам автоматизации производства; – организация прохождения практики в отдельных подразделениях предприятия;

– помощь в сборе материалов для выполнения индивидуального задания и составления отчета по практике;

– участие в принятии зачета по практике.

После прохождения инструктажа по технике безопасности в цеху и экскурсий студенты начинают АСУ ТП производства.

Руководитель практики от предприятия договаривается со старшим на участке (мастерами или бригадирами) о кураторстве практики на каждом

участке длительностью 1-3 смены.

Кураторство состоит из проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте (участке), пояснение особенностей технологии и устройства оборудования, оказание помощи в сборе материалов для отчета и индивидуального задания. Желательно прохождение практики в виде стажировки, когда студент наблюдает выполнение всех обязанностей своим куратором на данном участке, начиная и заканчивая сменно-встречными собраниями.

На протяжении всей практики каждый студент обязан вести дневник практики, куда он должен заносить всю информацию о выполнении за день работы и сборе материалов.

В последнюю неделю практики студенты заканчивают сбор материалов, при необходимости обращаясь в библиотеку предприятия, его архивы и патентное бюро и составляют отчет. В конце недели они получают отзыв о своей работе со стороны руководителя практики от предприятия (в дневнике практики) и сдают зачет с оценкой руководителю от института (может присутствовать руководитель от предприятия).

Примерная тематика индивидуальных заданий к практике

1) Изучите основные этапы технологического процесса выплавки стали и опишите их, уделяя особое внимание автоматизации на каждом этапе.

2) Проанализируйте работу оборудования доменной печи, включая системы контроля и управления, и опишите их функции в технологическом процессе выплавки стали.

3) Исследуйте систему автоматического управления работой доменной печи, включая датчики, контроллеры и исполнительные механизмы, и опишите их взаимодействие.

4) Освойте методы контроля качества выплавляемой стали на предприятии, включая лабораторные анализы и автоматизированные системы контроля.

5) Изучите принципы работы системы автоматического управления процессом прокатки на стане, включая алгоритмы управления и исполнительные механизмы.

6) Определите основные параметры, которые необходимо контролировать при прокатке металла, и освойте методы их измерения с использованием автоматизированных приборов.

7) Исследуйте систему управления температурным режимом при прокатке и опишите её влияние на качество продукции, включая алгоритмы поддержания оптимальной температуры.

8) Изучите систему управления давлением при прокатке и объясните, как она влияет на характеристики прокатываемого металла, включая методы контроля и регулирования давления.

9) Освойте работу с датчиками и приборами, используемыми для контроля параметров прокатки, и опишите принцип их работы.

10) Исследуйте систему автоматизации процесса подготовки сырья для металлургического производства, включая системы дозирования, смешивания и подачи сырья.

11) Опишите, как система автоматизации обеспечивает равномерное поступление сырья в производственный процесс, включая алгоритмы управления и исполнительные механизмы.

12) Изучите систему мониторинга состояния оборудования на предприятии, включая датчики и системы сбора данных, и опишите параметры, которые она отслеживает.

13) Определите основные неисправности оборудования, которые могут возникнуть в процессе работы, и освоите методы их диагностики с использованием автоматизированных инструментов.

14) Исследуйте систему удалённого мониторинга и управления оборудованием на предприятии, включая программное обеспечение и каналы связи, и опишите её возможности.

15) Разработайте схему автоматического контроля уровня заполнения ёмкостей на производственной линии с использованием датчиков и контроллеров.

16) Изучите систему управления энергопотреблением на предприятии, включая системы учёта и контроля расхода энергии, и опишите, как она влияет на эффективность производства.

17) Разработайте алгоритм управления системой вентиляции в производственных помещениях для обеспечения оптимальных условий труда с учётом параметров температуры, влажности и концентрации вредных веществ.

18) Освойте автоматизацию учёта и контроля расхода сырья и материалов на предприятии, включая системы учёта, датчики и исполнительные механизмы.

19) Изучите систему управления отходами на предприятии, включая системы сбора, сортировки и утилизации отходов, и опишите её основные компоненты и функции.

20) Разработайте схему автоматического управления процессом очистки сточных вод на предприятии с использованием систем фильтрации, очистки и мониторинга качества воды.

21) Исследуйте систему управления транспортными потоками на предприятии, включая системы планирования маршрутов, управления транспортными средствами и мониторинга транспортных потоков.

22) Освойте систему автоматизации управления роботизированными комплексами на предприятии, включая системы программирования, управления и мониторинга роботов.

23) Разработайте алгоритм управления роботизированным комплексом для выполнения конкретной технологической операции, например,

загрузки/выгрузки материалов.

24) Изучите систему управления роботизированными манипуляторами при погрузке и разгрузке материалов на предприятии, включая системы управления движением, захвата и позиционирования манипуляторов.

25) Исследуйте систему автоматизации мониторинга состояния окружающей среды вблизи предприятия, включая датчики, системы сбора данных и программное обеспечение для анализа и визуализации данных.

Отчетность обучающегося о результатах технологической практики

По ходу выполнения программы практики обучающиеся пишут отчет, который защищают по окончании практики.

По окончании практики обучающийся защищает отчет и получает зачет с оценкой. Защита отчета производится на кафедре, на последней неделе в специально отведенные дни (1-2 дня), предусмотренные в графике прохождения практики, но не позднее 10 дней после начала следующего за практикой учебного семестра.

Для сдачи зачета по практике обучающийся должен иметь следующие документы:

- письменный отчет, оформленный в соответствии с требованиями действующих стандартов на оформление отчетов;
- дневник практики;
- отзыв руководителя практики от предприятия, заверенный печатью (в дневнике практики).

Проявление обучающимся недобросовестного отношения к практике, нарушение дисциплины, невыполнение программы практики, получение неудовлетворительной оценки при защите отчета влечет за собой оставление обучающегося на повторный курс или отчисление из института.

Итоги технологической (производственной) практики обсуждаются на заседании кафедры, советах факультета и института.

Требования к оформлению отчета по практике

Оформление отчета является итоговым этапом прохождения технологической (производственной) практики. В отчете должны быть отражены все мероприятия, предусмотренные в графике прохождения практики.

Исходными данными для составления отчета должны быть: дневник практики, сведения, полученные при выполнении отдельных пунктов программы практики, а также сведения, полученные на лекциях и практических занятиях.

Описание программного обеспечения и аппаратных средств должно сопровождаться иллюстрациями в виде эскизов и справочными данными.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки, которая должна иметь следующую структуру:

- титульный лист (образец выдается кафедрой);
- реферат;
- содержание;
- введение;

–основная часть (разделы, посвященные отдельным этапам практики); –
заключение;

–приложения (при необходимости).

Объем пояснительной записки должен составлять не менее 30-40 страниц в виде текста, иллюстраций, таблиц или их сочетаний. Пояснительная записка выполняется на одной стороне листов белой бумаги формата А4 (210×297 мм), разрешается использовать печатающие устройства ЭВМ, при этом высота букв и цифр должна быть размером 14, а на странице должно быть размещено не более 40 строк. Допускается использование листов формата А3 (297×420 мм) для приложений, если это необходимо. В пояснительную записку помещается систематизированный, аккуратно оформленный материал.

При оформлении пояснительной записки отчета необходимо действующих стандартов, а также руководствоваться требованиями требованиями рекомендациями кафедры.

Оформление отчета производится поэтапно по мере накопления материала в свободное время от других занятий, определенных программой практики.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по технологической (производственной) практике

7.1 Критерии оценивания

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по технологической (производственной) практике и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по технологической (производственной) практике и способы оценивания знаний

Код и наименование	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-6; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14; ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Зачет с оценкой	Защита отчета по практике

В шестом семестре (очная форма обучения) после экзаменационной сессии обучающиеся проходят технологическую (производственную) практику и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (диф. зачет). Обучающиеся, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по дисциплине в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет обучающегося, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике). Подводя итоги прохождения технологической (производственной) практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;
- полнота и конкретность ответа;

–последовательность и логика изложения;
 –уровень выполнения и оформления пояснительной записки по практике.

При проведении аттестации обучающихся важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка их знаний.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости обучающихся при прохождении практики, проводятся консультационно-практические занятия, на которых руководитель практики от института контролирует ход выполнения ее программы и написания отчета.

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по технологической (производственной) практике

1) Какие основные этапы включает технологический процесс выплавки стали на металлургическом комбинате, и какие инновационные методы оптимизации каждого этапа применяются для повышения эффективности производства?

2) Какие системы автоматизации используются на этапе загрузки сырья в доменную печь, и как алгоритмы машинного обучения применяются для прогнозирования оптимальной загрузки и минимизации простоев оборудования?

3) Какие функции выполняют системы контроля и управления в технологическом процессе выплавки стали, и какие методы искусственного интеллекта используются для прогнозирования и коррекции параметров процесса в реальном времени?

4) Какие датчики используются для контроля параметров работы доменной печи, и как интегрированные системы сбора данных обеспечивают точность и своевременность мониторинга для корректировки процесса выплавки?

5) Какие контроллеры применяются в системе автоматического управления работой доменной печи, и какие алгоритмы управления используются для оптимизации температурных режимов и минимизации энергопотребления?

6) Какие исполнительные механизмы задействованы в системе

автоматического управления доменной печи, и как они взаимодействуют для

обеспечения стабильных условий выплавки, включая адаптивное управление подачей сырья и топлива?

7) Какие лабораторные анализы используются для контроля качества выплавляемой стали, и как методы спектроскопии и хроматографии применяются для повышения точности и скорости анализа?

8) Какие автоматизированные системы контроля применяются на предприятии для мониторинга качества стали, и как алгоритмы обработки больших данных улучшают качество контроля и прогнозирования свойств стали?

9) Какие параметры необходимо контролировать при выплавке стали и как они влияют на качество продукции, и какие методы многофакторного анализа используются для выявления критических точек и оптимизации процесса?

10) Какие алгоритмы используются в системе автоматического управления процессом прокатки на стане, и как машинное обучение применяется для адаптации параметров прокатки к свойствам исходного материала и требованиям к конечной продукции?

11) Какие исполнительные механизмы применяются в системе автоматического управления процессом прокатки, и как они взаимодействуют с системами обратной связи для обеспечения точности и стабильности параметров прокатки?

12) Какие основные параметры необходимо контролировать при прокатке металла, и какие методы мультикритериальной оптимизации используются для балансировки качества, производительности и энергоэффективности процесса?

13) Какие автоматизированные приборы используются для измерения параметров прокатки, и как интеграция этих приборов с системами IoT обеспечивает непрерывный мониторинг и анализ данных в реальном времени?

14) Как система автоматического управления поддерживает оптимальную температуру при прокатке, и какие алгоритмы адаптивного управления применяются для коррекции температурных режимов в зависимости от изменений свойств материала?

15) Какие алгоритмы используются для поддержания оптимальной температуры при прокатке, и как методы нечеткой логики и нейросетевые модели способствуют более точному и адаптивному управлению температурными параметрами?

16) Как система управления давлением влияет на характеристики прокатываемого металла, и какие методы моделирования и симуляции используются для прогнозирования и оптимизации давления в процессе прокатки?

17) Какие методы контроля давления применяются при прокатке, и как датчики давления интегрируются с системами управления для обеспечения стабильного давления и предотвращения дефектов продукции?

18) Как работают датчики, используемые для контроля параметров прокатки, и какие технологии беспроводной передачи данных обеспечивают

надежность и скорость передачи информации от датчиков к системам управления?

19) Какие системы дозирования применяются в процессе подготовки сырья для металлургического производства, и как алгоритмы управления дозированием способствуют оптимизации состава и свойств сырья?

20) Как система автоматизации обеспечивает равномерное поступление сырья в производственный процесс, и какие методы прогнозирования и планирования загрузки используются для минимизации простоев и оптимизации потоков сырья?

21) Какие основные виды сырья используются на металлургическом комбинате для выплавки стали, и какие химические и физические свойства этих материалов влияют на процесс выплавки и качество стали?

22) Какие химические реакции происходят при выплавке стали в доменной печи, и как они зависят от параметров процесса, таких как температура, состав шихты и условия подачи воздуха?

23) Какие параметры влияют на выбор температуры в процессе выплавки стали, и как их оптимизация может улучшить эффективность и экологичность производства?

24) Как определяется оптимальный состав шихты для выплавки стали на предприятии, и какие математические модели и алгоритмы используются для прогнозирования и оптимизации этого состава?

25) Какие методы контроля качества используются для проверки сырья перед загрузкой в доменную печь, и как они учитывают вариативность свойств сырья и требования к качеству стали?

26) Какие инновационные методы используются для снижения выбросов вредных веществ при выплавке стали, и как они влияют на выбор параметров процесса и конструкцию оборудования?

27) Какие системы мониторинга применяются для контроля параметров работы конвертера, и какие алгоритмы используются для анализа данных и прогнозирования состояния оборудования?

28) Какие алгоритмы используются для прогнозирования времени плавки в конвертере, и как они учитывают вариации в составе сырья, свойствах материалов и условиях работы оборудования?

29) Какие методы оптимизации применяются для снижения расхода электроэнергии при выплавке стали, и как они учитывают параметры процесса, такие как температура, давление и состав газов в печи?

30) Какие параметры процесса выплавки стали измеряются для контроля качества продукции, и как их анализ и мониторинг могут выявить скрытые дефекты и оптимизировать свойства стали?

31) Как системы управления помогают минимизировать потери металла при выплавке, и какие алгоритмы и методы используются для оптимизации распределения материалов и параметров процесса?

32) Какие методы используются для контроля температуры в различных

зонах доменной печи, и как их точность и оперативность влияют на качество и стабильность процесса выплавки?

33) Как системы управления учитывают износ оборудования при планировании производственных процессов, и какие параметры и модели используются для прогнозирования и оптимизации сроков обслуживания и ремонта?

34) Какие параметры влияют на скорость подачи сырья в печь, и как они регулируются, учитывая требования к качеству стали, эффективность процесса и износ оборудования?

35) Какие методы используются для оптимизации состава чугуна для выплавки стали, и как они учитывают влияние химического состава, физических свойств и условий плавки на качество стали?

36) Какие параметры влияют на выбор режима продувки в конвертере, и как их оптимизация может улучшить качество стали и снизить выбросы вредных веществ?

37) Какие алгоритмы используются для коррекции параметров процесса выплавки стали в реальном времени, и как они учитывают вариации в свойствах сырья, параметрах оборудования и требованиях к качеству стали?

38) Какие методы используются для контроля уровня шлака в процессе выплавки стали, и как их точность и оперативность влияют на качество стали и стабильность процесса?

39) Как системы управления обеспечивают равномерное распределение материалов в печи, и какие параметры и алгоритмы используются для достижения этой цели?

40) Какие параметры влияют на температуру и давление в конвертере при выплавке стали, и как их оптимизация может улучшить качество стали и эффективность процесса?

41) Какие методы используются для контроля качества шлака при выплавке стали, и как они учитывают химический состав, физические свойства и условия формирования шлака?

42) Какие системы используются для контроля и управления процессом обезуглероживания стали, и какие параметры и алгоритмы используются для оптимизации этого процесса?

43) Какие алгоритмы применяются для оптимизации параметров обезуглероживания в реальном времени, и как они учитывают вариации в составе стали, свойствах материалов и условиях процесса?

44) Какие методы используются для определения оптимального времени начала и окончания продувки в конвертере, и как они учитывают влияние параметров процесса на качество стали и эффективность производства?

45) Какие параметры влияют на скорость и качество охлаждения стали после выплавки, и как их оптимизация может улучшить механические свойства стали и снизить риск образования дефектов?

46) Какие системы используются для контроля температуры и

охлаждения стали, и какие параметры и методы используются для обеспечения равномерного и контролируемого охлаждения?

47) Какие методы используются для прогнозирования температуры охлаждения стали, и как они учитывают влияние параметров выплавки, свойств стали и условий охлаждения?

48) Какие параметры влияют на выбор режима охлаждения стали после выплавки, и как их оптимизация может улучшить механические свойства стали и снизить энергозатраты?

49) Какие системы используются для обеспечения равномерного охлаждения стали, и какие алгоритмы и методы используются для контроля и оптимизации этого процесса?

50) Какие алгоритмы применяются для оптимизации параметров охлаждения стали в реальном времени, и как они учитывают вариации в свойствах стали, условиях охлаждения и требованиях к механическим свойствам?

51) Какие параметры влияют на выбор метода разливки стали, и как их оптимизация может улучшить качество слитков, снизить потери металла и повысить производительность?

52) Какие системы используются для контроля процесса разливки стали, и какие параметры и методы используются для обеспечения стабильности и качества разливки?

53) Какие алгоритмы применяются для прогнозирования параметров разливки стали, и как они учитывают влияние свойств стали, параметров выплавки и условий разливки на качество слитков?

54) Какие методы используются для оптимизации параметров разливки стали в реальном времени, и как они учитывают вариации в свойствах стали, условиях разливки и требованиях к качеству слитков?

55) Какие параметры влияют на скорость кристаллизации стали при разливке, и как их оптимизация может улучшить структуру и свойства стали?

56) Какие системы используются для контроля кристаллизации стали, и какие параметры и методы используются для анализа и оптимизации этого процесса?

57) Какие методы используются для прогнозирования скорости кристаллизации стали, и как они учитывают влияние параметров разливки, свойств стали и условий кристаллизации?

58) Какие алгоритмы применяются для оптимизации скорости кристаллизации стали в реальном времени, и как они учитывают вариации в свойствах стали, параметрах разливки и условиях кристаллизации?

59) Какие параметры влияют на кристаллическую структуру стали, и как они контролируются и оптимизируются для достижения заданных свойств стали?

60) Какие системы используются для контроля кристаллической структуры стали, и какие методы и инструменты используются для анализа и визуализации кристаллической структуры?

61) Какие методы используются для прогнозирования кристаллической

структуры стали, и как они учитывают влияние параметров выплавки, разливки и охлаждения на кристаллическую структуру?

62) Какие алгоритмы применяются для оптимизации кристаллической структуры стали в реальном времени, и как они учитывают вариации в свойствах стали и условиях кристаллизации?

63) Какие параметры влияют на свойства стали после выплавки, и как они контролируются для обеспечения заданных механических, физических и химических свойств стали?

64) Какие системы используются для прогнозирования свойств стали на основе параметров выплавки, и какие математические модели и алгоритмы используются для анализа и прогнозирования свойств стали?

65) Какие методы используются для контроля и поддержания заданного химического состава стали в процессе выплавки, и как они учитывают вариации в составе сырья и условиях процесса?

66) Какие параметры влияют на механические свойства стали после выплавки, и как они контролируются и оптимизируются для достижения заданных механических свойств стали?

67) Какие системы используются для контроля механических свойств стали в процессе выплавки и после неё, и какие методы и инструменты используются для измерения и анализа механических свойств стали?

68) Какие методы используются для прогнозирования механических свойств стали на основе параметров выплавки, и как они учитывают влияние параметров выплавки, свойств стали и условий после выплавки на механические свойства стали?

69) Какие параметры влияют на микроструктуру стали после выплавки, и как они контролируются и оптимизируются для достижения заданной микроструктуры стали?

70) Какие системы используются для контроля микроструктуры стали в процессе выплавки и после неё, и какие методы и инструменты используются для анализа и визуализации микроструктуры стали?

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение технологической (производственной) практики

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-методическая литература, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре управления инновациями в промышленности соответствуют требованиям подготовки бакалавров.

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / составители М. Б. Балданов [и др.]. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226109> (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Виноградов, В.М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" (квалификация (степень) "бакалавр") / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин . — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 210 с. — URL: https://library.dstu.education/edd.php?r_2=289270
4. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие (соответствует направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств") / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова . — Москва : ИНФРА-М, 2022 . — 377 с. : ил. + табл. — (Высшее образование: Бакалавриат). — URL: https://library.dstu.education/edd.php?r_2=289271

Дополнительная литература

1. Дейграф, И. Э. Автоматизация металлургического производства : учебное пособие / И. Э. Дейграф, А. Ж. Таскарина, Д. Р. Абсолямова. — Павлодар : Кереку, 2016. — 87 с. — URL: <https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b2478.pdf>. (дата обращения: 03.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Осипова, В. А. Автоматизация металлургических производств. Учебное пособие / В.А. Осипова, Т.В. Астахова. — Красноярск: СФУ, 2008. — 150 с. — URL: <https://www.studmed.ru/view/osipova-va-astahova-tv-avtomatizaciya-metallurgicheskikh>

8.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
2. BOOR.RU : электронно-библиотечная система. — URL: <https://book.ru/> — Текст : электронный.
3. Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com> — Текст : электронный.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Условия реализации практики. Организационно-методическими формами учебного процесса являются работа в лабораториях и аудиториях кафедры управления инновациями в промышленности, самостоятельная работа студентов, подготовка отчета о прохождении производственной практики, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства. Студенты имеют доступ в аудитории института с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

