

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра автоматизации технологических процессов
и производств

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Методические указания к производственной практике
для студентов бакалавриата направления 15.03.04

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

УДК 65.011.56, 66-9, 658-5 (073)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: Методические указания к производственной практике / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *Н.В. Васильева, Л.Н. Никитина*. СПб, 2020. 16 с.

Изложены требования к практической подготовке студентов для прохождения производственной практики, требования к содержанию практики, рекомендации по составлению отчета.

Производственная практика позволяет студентам глубже освоить основы управления технологическими процессами и принципы автоматизации.

Методические указания предназначены для студентов бакалавриата направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Научный редактор проф. *В.Ю. Бажин*

Рецензент канд. техн. наук *В.В. Васильев* (ООО «ТОМС инжиниринг»)

ВВЕДЕНИЕ

Практика студентов является составной частью основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Объем, цели и задачи практики определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования

Производственная практика является завершающим этапом в процессе практического обучения студента. Ее проведению предшествует изучение как фундаментальных дисциплин (физика, математика, информатика), так и специальных дисциплин (теория автоматического управления; вычислительные машины, системы и сети; технические измерения и приборы; программное обеспечение систем управления и сбора данных и другие). Интеграционные связи с этими дисциплинами и полученные при их изучении знания необходимы для понимания технологии процесса и принципов автоматизации.

Производственная практика – важная составляющая процесса обучения в ВУЗе. Производственная практика имеет **целью** – закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий по дисциплинам профессионального цикла; приобретение и развитие профессиональных умений и навыков; приобщение к социальной среде организации с целью приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной среде; сбор материала для подготовки выпускной квалификационной работы. **Основными задачами** производственной практики являются: формирование готовности к самостоятельной эксплуатации современного оборудования и приборов; изучение перспективных методов технического обслуживания автоматизированных систем управления технологическими процессами; личное участие при обслуживании технических средств измерений основных параметров технологических процессов; ознакомление с взаимодействием всех технических служб объекта; ознакомление с комплексом мер по экологии, охране труда и технике безопасности; подготовка

материалов для написания выпускной квалификационной работы, формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения, успешно применять полученные знания, умения и навыки в своей профессиональной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими социальной мобильности и устойчивости выпускников на рынке труда в условиях конкурентной среды.

При прохождении производственной практики студент критически оценивает все достоинства и недостатки изучаемого технологического процесса с тем, чтобы в выпускной квалификационной работе предложить более рациональные и экономичные решения поставленной задачи. Каждый студент направляется на конкретное предприятие или в цех. Задачей студента является изучение технологического процесса, принципа работы и устройства основного оборудования, уровня автоматизации технологического процесса.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

За время обучения студент получает теоретические знания на лекционных курсах, практических и лабораторных занятиях, во время контролируемой самостоятельной работы. За время практики студент должен научиться разбираться в особенностях промышленного производства с тем, чтобы по окончании ВУЗа он мог воспроизводить процессы как на лабораторном уровне, так и переносить отработанные в лабораториях технологии на промышленные установки при минимальных затратах в наиболее короткие сроки.

В связи с этим студенты при прохождении практики должны:

- изучить технологию производства и принцип действия основного оборудования;
- ознакомиться и усвоить основные методы контроля параметров технологических процессов и способы регулирования работы основного оборудования;

- научиться оценивать возможность проведения различных мероприятий по совершенствованию технологии, снижению себестоимости, и повышению качества продукции;
- ознакомиться с методами контроля качества готовой продукции в соответствии с ГОСТ и ТУ;
- ознакомиться с вопросами безопасной работы предприятия и мерами экологической безопасности;
- выполнить индивидуальное задание по сбору материала по вопросам курсового проектирования и для ВКР.

2. ОБЯЗАННОСТИ И ПРАВА СТУДЕНТОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Студент обязан:

- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- не допускать случаев неявки на производство без уважительных причин;
- в полном объеме выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками предприятия;
- активно участвовать в общественно-полезной деятельности коллектива предприятия;
- составить отчет о прохождении практики и представить его руководителю практики от предприятия;
- в установленные сроки защитить отчет по практике перед руководителем практики от кафедры.

Студент имеет право:

- не выполнять работу, не предусмотренную программой производственной практики. Отказ студента от выполнения непредусмотренных работ должен быть мотивированным и согласован с руководителями практики от предприятия и от университета;

– на время прохождения практики студент может устроиться на оплачиваемую работу на предприятии по месту прохождения практики или стажироваться на рабочем месте при условии выполнения программы практики в требуемом объеме и в установленные сроки.

За 3-4 дня до окончания практики студент обязан представить отчет для проверки руководителю практики от предприятия.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студентам в процессе прохождения практики разрешается работать на рабочем месте, руководству предприятий при дефиците рабочих мест разрешается использовать рабочую силу студентов, если работа соответствует профилю специализации студента.

Работа на рабочем месте начинается с ознакомления практикантов под руководством администрации цеха или участка с расположением основных узлов и участков непосредственно на промплощадке цеха, основной технологической схемой. В дальнейшем студент изучает производство и документацию или в качестве штатного работника (при наличии потребности в цехе), или нештатного работника, полностью подчиняющегося общему распорядку цеха, знакомится с инструктивными материалами об обязанностях ИТР цеха.

В дальнейшем студенты работают на соответствующем производственном участке под руководством представителя цеховой администрации по соответствующему плану. При этом должны быть изучены и собраны материалы для составления отчета по практике.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общее знакомство с заводом

Краткая историческая справка о заводе (предприятии).
Расположение завода (предприятия). Подъездные пути.
Ассортимент продукции. Потребители производства. Перспективы развития.

Сырье

Характеристика сырья. ТУ и ГОСТы. Источники снабжения (поставщики). Хранение сырья. Методы обогащения сырья и подготовки его для производства. Складское оборудование и его устройство. Техника безопасности и охрана труда, пожарная охрана.

Производственное место

Студент находится на соответствующем производственном месте, участке по плану, утвержденному руководителем практики от завода или на своем рабочем месте (при прохождении практики без отрыва от производства). При этом студент должен познакомиться со следующим:

- устройство и техническая характеристика основного и вспомогательного оборудования (производительность, габариты, режим работы и т.д.); возможность замены другими видами оборудования;
- расположение оборудования на производственном участке (взаимная связь); управление работой машин, способы повышения их производительности;
- материальный и энергетический баланс процессов;
- технологические схемы; материальные нормативы; виды брака, причины, мероприятия по их устранению;
- технологические, физико-химические и механические характеристики каждой операции;
- контроль технологического процесса; методы контроля, технологические нормативы;
- нормы расхода сырья или полуфабрикатов на каждой операции; отходы производства и их использование;
- ТУ и ГОСТы на готовую продукцию; правила сортировки.

Склад готовой продукции

Организация службы ОТК на заводе. Отправка продукции потребителю. Документация. Устройство складских помещений и их оборудование. Механизация складов.

Лаборатории

Цеховая лаборатория. Выполняемые в ней работы. Применяемые методы контроля. Научно-исследовательская работа, проводимая в лаборатории.

5. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

При прохождении производственной практики необходимо обратить внимание на технологические процессы получения основных продуктов; технологическую аппаратуру и аппаратурное оформление процессов; комплексность использования сырья; использование полупродуктов производства и вторичных энергоресурсов; обезвреживание отходов производства с целью улучшения охраны труда и природы; контроль и автоматизацию технологических процессов; состояние техники безопасности и гигиены труда и пути их улучшения; организацию и экономику производства; методы нормирования труда, научную организацию труда, заработной платы и производства; технико-экономические показатели производства и пути их улучшения; пути интенсификации существующих технологических процессов. С учетом дисциплин, изученных студентами на первых трех курсах, и тематики курсового проектирования на четвертом курсе основное внимание должно быть обращено на изучение физико-химических основ и аппаратурного оформления технологических процессов. По окончании практики студент должен получить представление о взаимосвязи технологических процессов, их организации и автоматизации, уметь критически оценивать соответствие используемых режимов технологических процессов условиям протекания физико-химических превращений и задачам производства, а также быть готовым к усвоению специальных технологических курсов по учебному плану направления «15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» и выполнению курсовых проектов.

По результатам практики должна быть собрана информация, включающую подробное описание установки, на которой работал студент, подробные данные по технологии, энергетике, режимам процессов; эскизы и конструктивные данные основных агрегатов,

аппаратов, вспомогательного оборудования; технико-экономические показатели процессов, факторы, их определяющие, их динамика; предложения по усовершенствованию процессов и аппаратуры с учетом научно-исследовательских работ, проводимых на предприятиях в этом направлении; характеристика систем контроля и автоматизации, применяемых в цехе; сводка личных наблюдений студента за ходом процессов, работой оборудования, критический анализ состояния дел, предложения по ликвидации узких мест производства.

Сырье. Техническая характеристика (ТУ, ГОСТ) сырья, химические и физико-химические свойства, требования к хранению, сырьевой склад, его устройство, оборудование, действительные и возможные поставщики и производители, входной контроль качества сырья, подготовка сырья к применению в производстве, графики поступления и расхода, запасы, БЖД и обслуживающий персонал.

Технологическая схема. Студент должен подробно изучить всю технологическую схему цеха, знать устройство и технические характеристики всего оборудования (производительность, габариты, конструктивные особенности, режим работы, температурно-временные характеристики, расход теплоносителей, технологические, основные конструктивные и эксплуатационные данные и др). Подробно изучить расположение оборудования на производственном участке, его взаимосвязь, управление работой оборудования.

Особое внимание уделяется имеющимся недостаткам и узким местам производства, мешающим повышению качества продукции и производительности участков, снижению трудо- и энергозатрат, возможному снижению капитальных затрат при строительстве подобных объектов.

Изучается действующий и возможный внутрицеховой транспорт, средства механизации процессов, автоматизация управления и измерения, расстановка рабочей силы, графики работы, нормы выработки, расценки.

Материальные балансы оборудования и всего производственного участка, графики ремонтов, подробная конструкция и методы механического и теплового расчета оборудования, выданного в качестве детали к общему заданию, является обязательным условием подготовки к выполнению ВКР. Для успешного решения этой задачи должно быть изучено:

- виды брака, его количество, мероприятия по его устранению или снижению, утилизация;
- организация работы производства, пуск и останов, планирование загрузки оборудования и рабочей силы;
- внедрение новой техники, усовершенствование технологии;
- технологические, физико-химические и механические характеристики каждой операции;
- физико-химические основы процесса (влияние всех возможных факторов на ход процесса, производительность, качество товара), методы контроля, технические средства, допустимые колебания параметров;
- калькуляция себестоимости продукции участка и пути ее снижения;
- технические условия и ГОСТы на выпускаемую продукцию, правила сортировки;
- график организации планово-предупредительных и текущих ремонтов оборудования, характер и продолжительность ремонтов, ремонтные бригады, пути снижения непредвиденных остановок и ремонтов;
- места размещения аналогичных производств и их отличительные особенности, конкурентоспособность.

Вспомогательные производства. Склад готовой продукции (условия хранения, площади, объемы). Приемка готовой продукции, правила складирования, упаковка продукции, отправка к потребителю, оборудование складского хозяйства, документация, правила рекламации. Потребители, степень удовлетворенности спроса.

Заводская и цеховая лаборатория: оборудование, выполняемая работа, применяемые методы контроля, необходимые

средства, оборудование. Направление научного поиска, достижение цели и задачи выполняемых НИР.

Научно-техническая библиотека завода. Литература по тематике цеха. Обзор литературы.

Ремонтно-механический цех: оборудование, штат, выполняемая работа, степень загрузки.

Парокотельное хозяйство: система теплоснабжения и обогрева, паровые котлы. Поверхности нагрева, параметры пара (воды), производительность котлов. Обслуживающий персонал.

Энергетическое хозяйство: источники энергоснабжения. Напряжение. Трансформаторная подстанция, ее технические характеристики.

6. СОДЕРЖАНИЕ И ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

По результатам практики студент составляет индивидуальный подробный отчет, включающий все предусмотренные общей программой данной практики материалы, а также результаты выполнения индивидуальных заданий. Отчет по практике – основной документ, определяющий качество знаний, полученных студентом в период практики, степень его активности в изучении производственных данных и получении производственных навыков. Отчет должен включать пояснительную записку и графические материалы, выполненные аккуратно и грамотно в соответствии с требованиями.

Примерная структура и содержание отчета:

1. Титульный лист
2. Лист задания
3. Содержание
4. Введение
5. Основная часть:
 - характеристика изучаемого объекта (технологического процесса) и уровень его автоматизации;

- анализ автоматизированных систем управления в сравнении с лучшими мировыми образцами подобных систем;
 - собранные материалы, результаты расчетов, графические и фотоматериалы, прочее.
6. Заключение
 7. Список использованных источников
 8. Приложения

Требования к оформлению отчета

Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman, кегль 12 пт, межстрочный интервал – полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги – А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт – TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации: размер иллюстраций – не более 165 × 252 мм. Подрисуночные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 18 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчета делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики.

Отчет должен быть оформлен в скоросшиватель.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

К защите отчета по производственной практике допускаются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике производственной практики, степень самостоятельности студента в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

Типовые контрольные вопросы

1. Что является объектом автоматизированного управления?
2. Сложная система как основной вид систем в теории автоматизированного управления.
3. Каковы требования к локальной вычислительной сети при современном состоянии технологии?
4. Каковы основные требования безопасности и надежности управления в SCADA-системах?
5. Каковы тенденции развития аппаратных и программных средств современных SCADA-систем?
6. Что такое автоматизация и ее роль в производстве?
7. В чем заключается автоматизация технологических процессов?
8. Перечислите задачи, решаемые системой управления.
9. Что понимается под распределенной системой обработки информации?

10. Из каких компонентов состоит программное обеспечение автоматизированного производства?
11. Каковы требования к программному обеспечению автоматизированного производства?
12. Перечислите основные характеристики контроллеров и программно-технических комплексов.
13. Какова роль ЭВМ в системе управления?
14. Способы повышения безопасности в рабочей зоне за счет автоматизации?
15. Что является центральной частью САУ?
16. Чем обуславливается иерархичность системы?
17. Сравнительный анализ подобных технологий ведения процесса.
18. Анализ современного технологического оборудования и уровня автоматизации технологического процесса.
19. Что изображено на принципиальной схеме автоматизации технологического процесса?
20. Что изображено на функциональной схеме автоматизации?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. *Задорожная Н.М.* Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования: Учебное пособие / Н.М. Задорожная, В.А. Дудолодов. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 37 с.
2. *Смирнов Ю.А.* Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Ю.А. Смирнов. СПб: Лань, 2017. 456 с.
3. *Трусов А.Н.* Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.Н. Трусов. Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. 200 с.
4. *Храменков В.Г.* Автоматизация производственных процессов: Учебник / В.Г. Храменков. Томск: ТПУ, 2011. 343 с.

Дополнительная литература

1. *Беленький А.М.* Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум: Учебное пособие / А.М. Беленький, А.Н. Бурсин, А.В. Кадушкин. М.: МИСИС, 2008. 113 с.
2. *Гайдук А.Р.* Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: Учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. СПб: Лань, 2017. 464 с.
3. *Музипов Х.Н.* Автоматизированное проектирование средств и систем управления: Учебное пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. 168 с.
4. *Полетаев В.А.* Проектирование систем управления: Учебное пособие / В.А. Полетаев, И.В. Чичерин. Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. 120 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Требования к практической подготовке студентов.....	4
2. Обязанности и права студентов при прохождении практики	5
3. Производственная работа и приобретение квалификации	6
4. Содержание производственной практики	6
5. Особенности производственной практики.....	8
6. Содержание и требования к оформлению отчетов по производственной практике	11
7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	13
Список рекомендованной литературы	15

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

*Методические указания к производственной практике
для студентов бакалавриата направления 15.03.04*

Сост.: *Н.В. Васильева, Л.Н. Никитина*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
автоматизации технологических процессов и производств

Ответственный за выпуск *Н.В. Васильева*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 29.01.2020. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 0,93. Усл.кр.-отт. 0,93. Уч.-изд.л. 0,8. Тираж 75 экз. Заказ 49. С 16.

Санкт-Петербургский горный университет

РИЦ Санкт-Петербургского горного университета

Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2