

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Программа практики

Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа

Учебный план: _____ ФГОС3++m150404-12_26-12.plx

Кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:
(специальность) 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:
(специализация) Системы автоматизации и управления технологическими процессами

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
3	УП	147,75	0,25	6	Зачет с оценкой
	ПП	147,75	0,25	6	
Итого	УП	147,75	0,25	6	
	ПП	147,75	0,25	6	

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент
ассистент

Бахтин А.В.
Никешин В.Г.

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ

1.1 Цель практики: Сформировать компетенции обучающихся в области научных проблем автоматизации технологических процессов, качества продукции. Освоить знания по разработке и анализу научной документации на модернизацию и автоматизацию производств. Иметь понятие о современных системах автоматизированного проектирования и научных подходах к разработке систем измерения и управления.

1.2 Задачи практики:

1. Анализ современных научно-технических проблем в области автоматизации технологических процессов и управления качеством продукции, определение направления собственного исследования.
2. Изучение и критический анализ научно-технической документации, регламентирующей процессы модернизации, автоматизации производств и метрологического обеспечения.
3. Применение методов системного анализа и принципов автоматизированного проектирования (САПР) для формализации задач разработки систем измерения и управления.
4. Ведение научно-исследовательской деятельности по сбору, обработке и интерпретации данных о технологических процессах с использованием современных средств измерения физических величин.
5. Исследование определенного руководителем технологического объекта (процесса) с целью выявления узких мест автоматизации и разработки предложений по повышению показателей качества продукции.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Знать: методы анализа состояния системы автоматизации конкретного технологического процесса.
Уметь: применять методы анализа состояния к конкретным системам автоматизации.
Владеть: методиками достижения целей автоматизации систем.
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Знать: методы управления проектами систем автоматизации технологических процессов.
Уметь: применять методы управления проектами к конкретным автоматизируемым системам.
Владеть: методиками оценки эффективности проекта автоматизации конкретных систем.
ОПК-3: Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;
Знать: принципы организации работы по совершенствованию выпускаемых изделий.
Уметь: поставить задачу исполнителям по модернизации оборудования и совершенствованию технологии.
Владеть: навыками организации работы исполнителей по модернизации оборудования и технологических процессов.
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;
Знать: структуру методических и нормативных документов, касающихся качества продукции.
Уметь: включать в нормативные документы требования стандартов качества продукции.
Владеть: навыками использования разработанных нормативных документов в интересах совершенствования производства.
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;
Знать: методы численного интегрирования дифференциальных уравнений.
Уметь: численно моделировать процессы функционирования исследуемых систем.
Владеть: методиками обработки экспериментальных данных для оценки качества исследуемых систем.
ОПК-6: Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;
Знать: компьютерные программные средства для исследования свойств объектов и систем.
Уметь: применять компьютерные технологии для обработки экспериментальных данных.
Владеть: приемами оптимизации исследуемых систем.

ОПК-7: Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;	
Знать: источники затрат при изготовлении продукции.	
Уметь: формировать бизнес-планы, обеспечивающие выпуск конкурентоспособной продукции.	
Владеть: навыками оценки основных видов затрат при изготовлении конкурентоспособной продукции.	
ОПК-8: Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;	
Знать: правила оформления проектов стандартов и изобретений в области автоматизации технологического оборудования.	
Уметь: анализировать проекты стандартов и изобретений в области автоматизации технологического оборудования.	
Владеть: навыками подготовки отзывов на рационализаторские предложения в области автоматизации технологического оборудования.	
ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;	
Знать: методы экспериментального определения параметров автоматизируемых объектов.	
Уметь: эффективно обрабатывать результаты экспериментов.	
Владеть: навыками построения математических моделей технологических объектов и систем.	
ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;	
Знать: методы аналитического описания исследуемых объектов и систем.	
Уметь: составлять адекватные аналитические описания исследуемых систем.	
Владеть: навыками работы с компьютерными программами, обеспечивающими аналитическое исследование технологических объектов и систем.	
ОПК-12: Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	
Знать: назначение и основные составляющие гибких производственных систем.	
Уметь: разрабатывать управляющие программы для станков с числовым программным управлением.	
Владеть: приемами составления программ для изготовления деталей различной сложности на станках с числовым программным управлением.	

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование и содержание разделов (этапов)	Семестр	Контактная работа *	СР (часы)
		Пр. (часы)	
Раздел 1. Организационно-подготовительный этап и аналитический обзор современных научных проблем автоматизации.	3		
Этап 1. Ознакомление с программой практики, индивидуальным заданием руководителя. Изучение требований к оформлению научно-технической документации. Планирование этапов исследования.		5	2,75
Этап 2. Систематизация отечественных и зарубежных источников по проблемам автоматизации технологических процессов, управления качеством продукции, интеллектуализации систем измерения и управления. Формулирование актуальности выбранного направления исследования.		5	5
Раздел 2. Изучение и анализ технической документации на производственные объекты. Метрологическое обеспечение и применение средств измерения.			
Этап 3. Работа с технологическими регламентами, схемами автоматизации, проектной и эксплуатационной документацией предприятий. Выявление узких мест существующих систем управления и контроля качества.		10	20

Этап 4. Изучение принципов работы современных датчиков, измерительных систем (в том числе интеллектуальных). Выбор и обоснование методов измерения физических величин применительно к исследуемому технологическому объекту или процессу.	5	20
Раздел 3. Современные системы автоматизированного проектирования и научные подходы к разработке систем управления.		
Этап 5. Освоение инструментов САПР (например, MATLAB/Simulink, SCADA-систем, специализированных сред моделирования).	10	20
Этап 6. Применение методов математического и имитационного моделирования для обоснования предлагаемых решений по автоматизации.	10	25
Раздел 4. Проведение научно-исследовательской работы.		
Этап 7. Сбор экспериментальных данных на реальном объекте (или с использованием стендов/моделей).	5	20
Этап 8. Обработка результатов измерений, оценка погрешностей, анализ влияния параметров автоматизации на показатели качества продукции.	8	25
Раздел 5. Подведение итогов практики		
Этап 9. Обобщение материалов, полученных в результате прохождения практики. Оформление отчета по практике согласно установленным требованиям.	5	5
Этап 10. Выделение основных результатов, достигнутых при прохождении практики. Подготовка презентации для защиты отчета по практике.	5	5
Итого в семестре	68	147,75
Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)	0,25	
Всего контактная работа и СР по практике	68,25	147,75

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам практики студент должен представить индивидуальный отчет по программе практики и отзыв руководителя практики от профильной организации по форме, установленной отделом практики СПбГУПТД.

Отчет по практике должен быть составлен в соответствии с требованиями на листах формата А4, сброшюрованных скоросшивателем.

В отчете должны быть освещены все вопросы, предусмотренные программой практики.

Примерный план отчета:

Содержание

Введение

Основная часть.

1. Техника безопасности при посещении промышленных объектов.

2. Изучение (по материалам, полученным на экскурсии) структуры предприятия выпускаемой продукции, используемого сырья и материалов, применяемого оборудования.

3. Изучение выбранного технологического процесса.

4. Изучение задач контроля и управления технологическим процессом.

5. Изучение элементов и отдельных технических средств автоматизации.

6. Описание основных возможностей и программного обеспечения систем управления.

7. Исследование конкретного объекта управления. Определение его параметров, требующих контроля и управления.

8. Рассмотрение возможностей модернизации существующей системы управления. Экономическое обоснование модернизации.

Заключение

Библиографический список

Приложения

В приложения можно включать функциональные схемы автоматизации, спецификации на оборудование и средства автоматизации, электрические схемы подключения приборов, листинги компьютерных программ или сканы экранов систем управления. Объем отчета должен составлять 15-20 страниц.

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов прохождения практики
ОПК-10	1. Имеет понятие о методах экспериментального определения параметров автоматизируемых объектов. 2. Эффективно обрабатывает результаты экспериментов. 3. Использует навыки построения математических моделей технологических объектов и систем.
ОПК-12	1. Освоил назначение и основные составляющие гибких производственных систем. 2. Разрабатывает управляющие программы для станков с числовым программным управлением. 3. Использует приемы составления программ для изготовления деталей различной сложности на станках с числовым программным управлением.
УК-1	1. Освоил методы анализа состояния системы автоматизации конкретного технологического процесса. 2. Применяет методы анализа состояния к конкретным системам автоматизации. 3. Использует методики достижения целей автоматизации систем.
ОПК-3	1. Имеет понятие о принципах организации работы по совершенствованию выпускаемых изделий. 2. Способен поставить задачу исполнителям по модернизации оборудования и совершенствованию технологии. 3. Использует навыки организации работы исполнителей по модернизации оборудования и технологических процессов.
ОПК-11	1. Освоил методы аналитического описания исследуемых объектов и систем. 2. Способен составлять адекватные аналитические описания исследуемых систем. 3. Использует навыки работы с компьютерными программами, обеспечивающими аналитическое исследование технологических объектов и систем.
ОПК-8	1. Освоил правила оформления проектов стандартов и изобретений в области автоматизации технологического оборудования. 2. Способен анализировать проекты стандартов и изобретений в области автоматизации технологического оборудования. 3. Применяет навыки подготовки отзывов на рационализаторские предложения в области автоматизации технологического оборудования.
УК-2	1. методы управления проектами систем автоматизации технологических процессов. 2. Способен применять методы управления проектами к конкретным автоматизируемым системам. 3. Использует методики оценки эффективности проекта автоматизации конкретных систем.
ОПК-4	1. Имеет понятие о структуре методических и нормативных документов, касающихся качества продукции. 2. Способен включать в нормативные документы требования стандартов качества продукции. 3. Применяет навыки использования разработанных нормативных документов в интересах совершенствования производства.
ОПК-5	1. Освоил методы численного интегрирования дифференциальных уравнений. 2. Способен численно моделировать процессы функционирования исследуемых систем. 3. Использует методики обработки экспериментальных данных для оценки качества исследуемых систем.
ОПК-6	1. Освоил компьютерные программные средства для исследования свойств объектов и систем. 2. Способен применять компьютерные технологии для обработки экспериментальных данных. 3. Использует приемы оптимизации исследуемых систем.
ОПК-7	1. Имеет понятие об источниках затрат при изготовлении продукции. 2. Способен формировать бизнес-планы, обеспечивающие выпуск конкурентоспособной продукции. 3. Применяет навыки оценки основных видов затрат при изготовлении конкурентоспособной продукции.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
5 (отлично)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы полностью соответствуют программе практики и имеют практическую ценность; индивидуальное задание выполнено полностью и на высоком уровне, получен положительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и презентации соответствуют требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.
4 (хорошо)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом

	соответствуют программе практики, содержат стандартные выводы и рекомендации практиканта; индивидуальное задание выполнено с несущественными ошибками, получен положительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и презентации соответствуют требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся дал полный ответ, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся соблюдал сроки прохождения практики; отчетные материалы в целом соответствуют программе практики, собственные выводы и рекомендации практиканта по итогам практики отсутствуют; индивидуальное задание выполнено с существенными ошибками, получен удовлетворительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и / или презентации имеют многочисленные несущественные ошибки. В процессе защиты отчета обучающийся дал ответ с существенными ошибками или пробелами в знаниях по некоторым разделам практики. Демонстрирует понимание содержания практики в целом, без углубления в детали.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся систематически нарушал сроки прохождения практики; не смог справиться с практической частью индивидуального задания; отчетные материалы частично не соответствуют программе практики; получен неудовлетворительный отзыв от предприятия; качество оформления отчета и / или презентации не соответствует требованиям. В процессе защиты отчета обучающийся продемонстрировал не способность ответить на вопрос без помощи преподавателя, незнание значительной части принципиально важных практических элементов, многочисленные грубые ошибки.

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов прохождения практики

5.4.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Перечислить основные правила техники безопасности при нахождении на производственном объекте.
2	Перечислить правила противопожарной безопасности на предприятии.
3	Типовые структуры систем мониторинга и диагностики технологических процессов. Понятие о диагностических моделях. Место систем диагностики в структуре АСУ ТП и АСУП.
4	Этапы диагностики. Мониторинг как первый этап диагностики. Основные процедуры диагностики: обнаружение нарушений, их локализация и определение причин их возникновения.
5	Понятие об автоматическом регуляторе. Требования, предъявляемые к САР. Виды регулирования. Функциональная схема САР. Типы автоматических регуляторов. Принцип работы типовых регуляторов автоматических систем.
6	Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Автоматизация подготовки и выпуска технической документации. Анализ технологического процесса, формирование требований к системе управления, разработка функциональной схемы автоматизации
7	Проектирование баз данных. Принципы проектирования. Достоверность. Отсутствие избыточности. Простота. Выбор подходящих связей. Использование элементов адекватных типов. Проектирование программ и транзакций.
8	Функциональная структура схемы автоматизации, её элементы, задачи, информационные связи, требования к временному регламенту и характеристикам реализации автоматизированных функций.
9	Структура и принцип построения циклограммы. Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме. Примеры составления циклограмм. Правила чтения и дальнейшего использования циклограмм.
10	Технико-экономическое обоснование, разработка технического задания, эскизное и рабочее проектирование.
11	Технико-экономическое обоснование, разработка технического задания, эскизное и рабочее проектирование.
12	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектной документации. Содержание проектных работ, особенности и структура этапов проектирования: предпроектное обследование.
13	Требования к техническому обеспечению АРМ оператора-технолога. Требования к техническому обеспечению АРМ системного инженера.
14	Основные принципы системного подхода. Использование принципа декомпозиции при проектировании систем управления технологическими процессами.
15	Основные требования к дизайну операторского интерфейса

16	Понятие «жизненного» цикла технических систем, общий алгоритм проектирования. Принципы создания автоматизированных систем
17	Сформулируйте основные принципы выбора управляющего воздействия при проектировании автоматической системы регулирования (АСР).
18	Сформулируйте показатели эффективности работы АСР технологического параметра.
19	Основные блоки блок-схемы и их изображение. Принципы построения блок-схемы. Связь блок-схемы с циклограммой. Примеры составления блок-схем.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов прохождения практики

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по практике

Устная ☐ + Письменная ☐ + Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Порядок проведения промежуточной аттестации по практике

Аттестация проводится на выпускающей кафедре на основании анализа содержания отчета по практике, собеседования, отзывов руководителей практики и оценки, выставленной обучающемуся на базе практики. Если практика проводилась на выпускающей кафедре СПбГУПТД, оценку в отзыве проставляет руководитель практики от выпускающей кафедры. Если практика проводилась в профильной организации (структурном подразделении СПбГУПТД), оценку в отзыве проставляет руководитель практики от профильной организации (руководитель структурного подразделения СПбГУПТД). Процедура оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности) обучающегося, характеризующих этап (ы) формирования каждой компетенции (или ее части) осуществляется в процессе аттестации по критериям оценивания сформированности компетенций.

Для успешного прохождения аттестации по практике обучающемуся необходимо получить оценку «удовлетворительно» при использовании традиционной шкалы оценивания.

Для оценивания результатов прохождения практики и выставления зачета с оценкой в ведомость и зачетную книжку используется традиционная шкала оценивания, предполагающая выставление оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». По результатам аттестации оценку в ведомости и зачетной книжке проставляет руководитель практики от выпускающей кафедры или заведующий выпускающей кафедрой.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
5.1.1 Основная учебная литература				
Е. П. Дятлова, И.В. Бондаренкова	Системы управления и автоматизации химико-технологических процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2025	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1756812589.pdf
И. В. Бондаренкова Е. П. Дятлова И. В. Ремизова	Выпускная квалификационная работа бакалавров. Структура, оформление и защита. Методические указания для студентов всех форм обучения по направлению подготовки: 09.03.03 — прикладная информатика, профиль «искусственный интеллект в информационных системах»	ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1726437582.pdf

А. В. Бахтин, М. О. Слюта	Технологические измерения и приборы. Методы и средства измерения температуры: учебное пособие. — 2-е изд., доп. и перераб.	СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	https://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1712531113.pdf
5.1.2 Дополнительная учебная литература				
Юдин, Ю. В., Майсурадзе, М. В., Водолазский, Ф. В., Попова, А. А.	Организация и математическое планирование эксперимента	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/106473.html
Любимцева, О. Л.	Блочное планирование эксперимента и анализ данных	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2018	http://www.iprbookshop.ru/80885.html
Смирнов, И. Н.	Планирование эксперимента	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbookshop.ru/102659.html
А.В. Бахтин, И.В. Ремизова	Технологические измерения, приборы и информационно-измерительные системы: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД	2020	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1614867571.pdf
Е.П. Дятлова	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами [Текст] : учебно-методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_07_03_01.pdf

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition
 Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска