

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.В.01(П) Производственная 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
4	УП	80,75	0,25	3	Зачет с оценкой
	ПП	80,75	0,25	3	
Итого	УП	80,75	0,25	3	
	ПП	80,75	0,25	3	

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: Развитие компетенций в области организации и проведения научных исследований, включая анализ современной научной проблематики, применение отечественной и международной нормативной базы, разработку методик планирования научных экспериментов, использование специализированных систем автоматизации научных исследований, а также оформление и представление результатов исследовательской деятельности.

1.2 Задачи практики:

1. Анализ отечественной и международной нормативной базы в области автоматизации, управления качеством и метрологического обеспечения для обоснования выбора методологии и стандартов проведения научного исследования.

2. Освоение функциональных возможностей и особенностей работы в современных системах автоматизации научных исследований (CAE/CAD/SCADA-системы, программные комплексы планирования эксперимента и статистической обработки данных) с целью повышения эффективности исследовательской деятельности.

3. Разработка методик планирования научных экспериментов, включая определение факторов, уровней их варьирования, выбор планов эксперимента, оценку воспроизводимости и статистическую обработку результатов.

4. Организация и проведение научных исследований на базе производственного подразделения или научной лаборатории, включая сбор экспериментальных данных, верификацию математических моделей и оценку адекватности полученных результатов.

5. Выявление и анализ новых научных проблем в изучаемой области знаний, формулирование научной гипотезы, определение цели и задач самостоятельного исследования с учетом современных тенденций развития автоматизации технологических процессов.

6. Оформление результатов научно-исследовательской деятельности в форме научных публикаций, отчета о НИР, заявки на объекты интеллектуальной собственности или раздела выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями нормативной документации и корпоративными стандартами.

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

ПК-1: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в своей профессиональной деятельности			
Знать: отечественную и международную нормативную базу в области научных знаний; научную проблематику; организацию и проведение научных исследований.			
Уметь: анализировать новую научную проблематику научной области знаний; применять методы, средства и практику планирования научных исследований.			
Владеть: навыками проведения научных исследований в новых направлениях и навыками обоснования научных исследований в новых направлениях.			
ПК-3: Способен осуществлять контроль технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности и управление ими			
Знать: технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления продукции высокой сложности; методики планирования научных экспериментов; функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых для научных исследований.			
Уметь: использовать данные для научного анализа и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; планировать научные эксперименты.			
Владеть: навыками обработки данных научных экспериментов для выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; проведения научных исследований технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности.			

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование и содержание разделов (этапов)	Семестр	Контактная работа *	СР (часы)
		Пр. (часы)	
Раздел 1. Организационно-методическая подготовка к научному исследованию.	4		
Этап 1. Изучение и систематизация отечественной и международной нормативной базы в области автоматизации технологических процессов, метрологии и управления качеством.		2	5

* при

Этап 2. Определение направления исследования, постановка научной проблемы, формулирование гипотезы и разработка индивидуального плана проведения НИР.		2	5
Раздел 2. Методологическое обеспечение и планирование эксперимента.			
Этап 3. Разработка методик планирования научного эксперимента: выбор факторов, уровней варьирования, планов эксперимента, оценка воспроизводимости измерений.		3	5
Этап 4. Обоснование выбора и освоение функциональных возможностей программно-аппаратных комплексов для автоматизации научных исследований (CAE/CAD/SCADA-системы, статистические пакеты).		5	5
Раздел 3. Проведение экспериментальных исследований и обработка данных.			
Этап 5. Организация и проведение научных исследований на базе производственного подразделения или научной лаборатории, сбор экспериментальных данных.		5	5
Этап 6. Статистическая обработка результатов, верификация математических моделей, оценка адекватности и погрешностей полученных результатов.		2	2
Раздел 4. Анализ результатов и оформление научно-исследовательской деятельности.			
Этап 7. Анализ полученных данных, выявление новых научных проблем и направлений дальнейших исследований.		2	4
Этап 8. Оформление результатов НИР в форме научных публикаций, отчета, заявки на объекты интеллектуальной собственности или раздела выпускной квалификационной работы.		2	4
Раздел 5. Подведение итогов практики			
Этап 9. Подготовка итогового отчета по производственной НИР в соответствии с требованиями нормативной документации и корпоративными стандартами.		2	25
Этап 10. Презентация и защита результатов практики перед руководителем и кафедральной комиссией, обсуждение перспектив использования полученных результатов в ВКР и дальнейшей научной деятельности.		2	20,75
Итого в семестре		27	80,75
Промежуточная аттестация (Зачет с оценкой)		0,25	
Всего контактная работа и СР по практике		27,25	80,75

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 охвачены все вопросы, предусмотренные программой практики.

Примерный план отчета:

Содержание

Введение

Основная часть.

1. Инструктаж по технике безопасности на территории предприятия

2. Исследование объекта управления. Определение его характеристик и взаимосвязей между изучаемыми параметрами.

3. Описание программных средств систем автоматизации

4. Рассмотрение возможностей модернизации существующей системы управления или проектирования новой системы.

5. Определение влияющих на процесс факторов.

6. Разработка моделей объекта.

7. Экономическое обоснование проводимых исследований.

8. Реализация проекта. Апробация проекта в условиях производства.

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 20-30 страниц.

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

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов прохождения практики
ПК-1	1. Освоил отечественную и международную нормативную базу в области научных знаний; научную проблематику; организацию и проведение научных исследований. 2. Способен анализировать новую научную проблематику научной области знаний; применять методы, средства и практику планирования научных исследований. 3.Использует навыки проведения научных исследований в новых направлениях и навыками обоснования научных исследований в новых направлениях.
ПК-3	1. Имеет понятие о технологические факторах, вызывающих погрешности изготовления продукции высокой сложности; методики планирования научных экспериментов; функциональные возможности и особенности работы в PDM- и ERP-системах, используемых для научных исследований. 2. Способен использовать данные для научного анализа и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; планировать научные эксперименты. 3. Применяет навыки обработки данных научных экспериментов для выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности; проведения научных исследований технологических процессов изготовления машиностроительных изделий и другой продукции высокой сложности.

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 4	
1	Перечислить основные правила техники безопасности при нахождении на производственном объекте.
2	Перечислить правила противопожарной безопасности на предприятии.
3	Понятия модели и моделирования. Виды, формы и методы моделирования.
4	Технологический процесс как объект управления (многомерный и одномерный случай). Привести примеры.
5	Классификация моделей технологических процессов отрасли. Привести примеры.
6	Понятия модели и моделирования. Виды, формы и методы моделирования.
7	Физические модели, модели на основе аналогий, математические модели.
8	Детерминированные и вероятностные модели.
9	Порядок разработки и исследования физических моделей.
10	Сравнительная характеристика моделей различных типов. Привести примеры.
11	Порядок разработки и исследования математических моделей.
12	Программные средства моделирования
13	Анализ качества процессов регулирования.
14	Физические модели, модели на основе аналогий, математические модели.
15	Детерминированные и вероятностные модели. Регрессионные модели
16	Определение оценок методом наименьших квадратов
17	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
18	Задачи подготовки исходных данных и обработки результатов моделирования.
19	Сжатие, усреднение и сглаживание данных. Среднеквадратическое приближение функций.
20	Сглаживание эмпирических функций.
21	Роль управления качеством в формировании конкурентоспособности предприятия. Основные этапы формирования моделей управления качеством
22	Системный подход к качеству, как основа управления организацией. Модель всеобщего управления качеством, основанная на концепции процесса
23	Модель всеобщего управления качеством, основанная на концепции процесса. Цели организации в области качества. Система менеджмента качества. Связь единичных и комплексных показателей качества.
24	Единичные и комплексные показатели качества. Связь единичных и комплексных показателей качества. Спираль качества. Концепция всеобщего управления качеством.

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				
Смирнова, О. П.	Организация производства на предприятиях	Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2022	http://www.iprbookshop.ru/115098.html
Химченко, А. В., Мищенко, Н. И., Быков, В. В.	Планирование эксперимента	Саратов: Вузовское образование	2021	http://www.iprbookshop.ru/110117.html
Гордин, С. А., Соснин, А. А., Зайченко, И. В., Бердоносков, В. Д., Гордина, С. А.	Методы обработки экспериментальных данных	Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет	2022	https://www.iprbooks hop.ru/122763.html
Шеманаева, Л. И.	Основы технического эксперимента	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbooks hop.ru/118460.html
5.1.2 Дополнительная учебная литература				
Осипова, Н. В.	Моделирование систем управления	Москва: Издательский Дом МИСиС	2019	http://www.iprbookshop.ru/98083.html
Суркова, Л. Е., Мокрова, Н. В.	Моделирование систем автоматизации и управления технологическими процессами	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/82692.html
Казиев, В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89425.html

В. Г. Казаков, Е.Н. Громова	Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных. Основы научных исследований в промышленной теплоэнергетике: учебное 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/kpte/1592432982.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

PTC Mathcad 15
 AutoCADDesign
 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