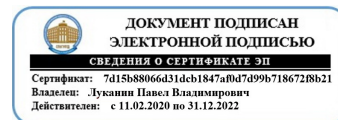


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Блок 2

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки: **Системы автоматизации и управления технологическими процессами**

Уровень образования: **магистратура**

План учебного процесса

Индекс	Наименование практик (по видам и типам)	Трудоем- кость, ЗЕТ	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
			Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы	Номер семестра	Часы
Б2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа(НИР):							
Б2.В. 03(Н)	Производственная практика , научно-исследовательская работа	3	3,4	108			3,5	108

Программа практики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

На основании учебных планов № m150404
zm150404

Кафедра-разработчик: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1.1. Вид практики

- Производственная

1.2. Тип практики

- Научно-исследовательская работа

1.3. Способ и форма проведения практики

- Способ проведения практики

Стационарная

☒

Выездная

☐

- Форма проведения практики

Непрерывно

☒

Дискретно по видам практик

☐

Дискретно по периодам проведения практик

☐

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности, состояние здоровья и требования по доступности.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики (НИР), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств Уметь: самостоятельно проводить исследования объектов автоматизации Владеть: методами и средствами реализации систем управления технологическими процессами		
ПК-1	Способность разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: новейшие системы и средства автоматизации технологических процессов, конструкции средств измерений.		

Уметь: разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации Владеть: современными системами автоматизированного проектирования и разработки технической документации		
ПК-2	Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: методы определения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений Уметь: проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств Владеть: способами определения показателей технического уровня проектируемых автоматизированных и автоматических систем и аппаратно-программного обеспечения		
ПК-3	Способность составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: принципы действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики. Уметь: составлять описание проектируемых технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики. Владеть: современными системами автоматизированного проектирования и разработки технической документации.		
ПК-4	Способность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособной продукции, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски	2,3

Планируемые результаты обучения**Знать:**

новейшие системы и средства автоматизации технологических процессов, конструкции средств измерений.

Уметь:

разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний.

Владеть:

современными системами автоматизированного проектирования и разработки технической документации.

ПК-5

Способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования

2,3

Планируемые результаты обучения**Знать:**

методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств

Уметь:

разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования

Владеть:

программным обеспечением на базе современных методов, средств и технологий проектирования.

ПК-6

Способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения

2,3

Планируемые результаты обучения**Знать:**

принципы проектирования автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов.

Уметь:

осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов

Владеть:

методами разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения

ПК-7

способностью обеспечивать необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования,

2,3

	разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства	
Планируемые результаты обучения Знать: методы и средства обеспечения надежности средств автоматизации. Уметь: определять надежность средств автоматизации Владеть: математическим аппаратом расчета надежности средств измерений и систем управления.		
ПК-8	Способность выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа, исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	2,3
Знать: основы метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации. Уметь: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции Владеть: современными методами и средствами анализа причин брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		
ПК-16	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: Принципы математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации Уметь: разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления Владеть: методами и программным обеспечением для моделирования технологических процессов		

1.5. Место практики (НИР) в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Деловой иностранный язык ОК-3, ОПК-1
- Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов ОПК-3
- Планирование эксперимента при разработке АСУ ПК-8, ПК-17

- Проектирование систем автоматизации и управления ПК-4, ПК-6, ПК-7
- Системы управления базами данных ОПК-4, ПК-7
- Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах ОПК-3, ПК-15, ПК-16
- Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы ПК-3
- Интеллектуальные системы управления технологическими процессами ПК-5, ПК-16
- Проектирование автоматизированных систем виртуальных предприятий ПК-5, ПК-15
- Компьютерные технологии в области автоматизации ПК-6, ПК-8
- Современные технические средства автоматизации и управления ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-15
- Диагностика технологических процессов ПК-8
- Многомерный анализ данных ПК-8
- Планирование и проведение научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами ПК-2, ПК-17, ПК-18
- Педагогика высшей школы ОК-3, ОПК-2
- Психология карьеры и профессионального развития ОК-3, ОПК-2
- Метрологическое обеспечение систем автоматизации и управления ПК-4, ПК-6
- Информационные измерительные системы в составе АСУТП ПК-4, ПК-6
- Оптимальное и адаптивное системы управления технологическими процессами ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
- Синтез нелинейных систем автоматизации ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6
- Системы автоматизации и управления работой оборудования ПК-1, ПК-5, ПК-6
- Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами ПК-1, ПК-5, ПК-6
- Идентификация статических моделей объектов автоматизации технологических процессов ПК-16
- Идентификация динамических моделей объектов автоматизации технологических процессов ПК-16
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9
- Технологическая практика ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9

Влияние практики на последующую образовательную траекторию обучающегося

Прохождение данной практики необходимо обучающемуся для успешного освоения следующих дисциплин (практик) по данному направлению подготовки:

- Преддипломная практика ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18

1.6. Содержание научно-исследовательской работы

Наименование и содержание разделов (этапов) научно-исследовательской работы	Объем (часы)
Раздел 1. Характеристика предприятия или организации	
Этап 1. Инструктаж по технике безопасности на территории предприятия	8
Этап 2. Изучение выпускаемой продукции, используемого сырья и материалов, применяемого оборудования.	8
Раздел 2. Описание систем управления предприятием	
Этап 3. Изучение функциональных схем и спецификаций систем управления производством	8
Этап 4. Изучение алгоритмов и программ систем управления производством	12
Раздел 3. Техническое оснащение систем автоматизации предприятия	
Этап 5. Описание средств измерения и управления основными технологическими параметрами производства. Задачи реализации измерительных каналов и их метрологические характеристики. Требования к точности измерения и управления.	12
Этап 6. Описание программных комплексов используемых для реализации систем верхнего уровня управления	12
Раздел 4. Исследование определенного руководителем технологического объекта или процесса и выполнение индивидуального задания	
Этап 7. Исследование объекта управления. Определение его характеристик и взаимосвязей между изучаемыми параметрами. Рассмотрение возможностей	12

Наименование и содержание разделов (этапов) научно-исследовательской работы	Объем (часы)
модернизации существующей системы управления или проектирования новой системы. Экономическое обоснование проводимых исследований.	
Этап 8. Подбор технических средств измерения и управления с учетом особенностей производства. Определение необходимых для реализации проекта специализированных программных средств.	12
Раздел 5. Подведение итогов практики	
Этап 9. Обобщение материалов. Оформление отчета по практике.	8
Этап 10. Подготовка презентации для промежуточной аттестации.	8
Текущий контроль (собеседование по разделам)	4
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	4
ВСЕГО:	108

1.7. Формы отчетности по практике (НИР)

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 описаны все вопросы, предусмотренные программой практики.

Примерный план отчета:

Содержание

Введение

1. Инструктаж по технике безопасности на территории предприятия
2. Изучение выпускаемой продукции, оборудования.
3. Изучение функциональных схем и спецификаций систем управления производством
4. Изучение алгоритмов и программ систем управления производством
5. Описание средств измерения и управления основными технологическими параметрами производства. Задачи реализации измерительных каналов и их метрологические характеристики. Требования к точности измерения и управления.
6. Описание программных комплексов используемых для реализации систем верхнего уровня управления
7. Исследование объекта управления. Определение его характеристик и взаимосвязей между изучаемыми параметрами. Рассмотрение возможностей модернизации существующей системы управления или проектирования новой системы. Экономическое обоснование проводимых исследований.
8. Подбор технических средств измерения и управления с учетом особенностей производства. Определение необходимых для реализации проекта специализированных программных средств.

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.

1.8. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Николаев, М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ М.И.Николаев.— М.: ИНТУИТ, 2016.— 115с. (ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706>).

2. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочкарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 264с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34690>). Л, СР <http://www.iprbookshop.ru/34690>

3. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 269 с.— (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15842>).

б) дополнительная учебная литература

1. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебник/ Я.А.Хетагуров. — Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 242 с. — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37091/>)
2. Прохорова, О.В. Информационная безопасность и защита информации [Электронный ресурс]: учебник/ О.В.Прохорова. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 113с.— (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43183>)
3. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Ю.Н.Федоров. — Электрон. текстовые данные.— Вологда.: Инфа-инженерия, 2016. — 928 с. — (ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060>)

1.9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для проведения практики (НИР)

1. Электронная библиотека ВШТЭ СПбГУПТД <http://nizrp.narod.ru/>
2. Электронная библиотека СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru/>
3. ЭБС «IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

1.10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики (НИР), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. AutoDesk AutoCAD 2015 3.
4. PTC Mathcad 15

1.11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики (НИР)

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом.
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

1.12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике (НИР)

1.12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-3/2,3	Показывает знание применения методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств. Самостоятельно проводит исследования объектов автоматизации. Обосновывает выбор методов и средств реализации систем управления технологическими процессами.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1/2,3	Показывает знания применения новейших систем и средств автоматизации технологических процессов, конструкции средств измерений. Экономически обосновывает и разрабатывает технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации Обоснованно выбирает и использует современные системы автоматизированного проектирования и разработки технической документации	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-2/2,3	Показывает знание применения методов определения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений Обосновывает и проводит патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств Обоснованно выбирает и использует способы определения показателей технического уровня проектируемых автоматизированных и автоматических систем и аппаратно-программного обеспечения	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-3/2,3	Показывает глубокое знание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики. Составляет подробное описание проектируемых технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики. Обоснованно использует современные системы автоматизированного проектирования и разработки технической документации	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-4/2,3	Показывает глубокое знание новейших систем и средств автоматизации технологических процессов, конструкции средств измерений.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Разрабатывает технические и рабочие проекты автоматизированных и автоматических производств различного технологического и отраслевого назначения, технических средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний. Обоснованно использует современные системы автоматизированного проектирования и разработки технической документации.		
ПК-5/2,3	Показывает глубокое знание методических и нормативных документов, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств Разрабатывает техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования Обоснованно использует программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-6/2,3	Показывает глубокое знание принципов проектирования автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов. Осуществляет проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов Обоснованно использует методы разработки и практической реализации средств и систем автоматизации и управления различного назначения.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-7/2,3	Показывает знания средств обеспечения надежности средств автоматизации. Определяет надежность средств автоматизации и способы ее повышения Использует математический аппарат расчета надежности систем управления.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-8/2,3	Показывает знание метрологического и нормативного	Вопросы для устного	Перечень вопросов (31 шт.)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	обеспечения производства, стандартизации и сертификации. Выполняет анализ динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции. Использует современные методы и средства анализа причин брака в производстве и разрабатывает предложения по его предупреждению и устранению	собеседования. Практическое задание.	Перечень практических заданий (15 шт.)
ПК-16/2,3	Показывает знания математического моделирования процессов, оборудования, средств и систем автоматизации. Разрабатывает программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления. Обосновывает и использует методы и программное обеспечение для моделирования технологических процессов.	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание.	Перечень вопросов (31 шт.) Перечень практических заданий (15 шт.)

Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций на установленных этапах их формирования по результатам прохождения практики (НИР)

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
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.
	Обучающийся практику не проходил.

1.12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по результатам прохождения практики (НИР)

Перечень контрольных вопросов (заданий, иных материалов), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопроса (задания, оценочного материала)
1	Перечислить основные правила техники безопасности при нахождении на производственном объекте.
2	Перечислить правила противопожарной безопасности на предприятии.
3	Описание структуры предприятия и требований к качеству выпускаемой продукции (на примере места прохождения практики).
4	Перечислить основную нормативную документацию предприятия и требования к ней.
5	Содержание и требования к стандарту предприятия (на примере места прохождения практики).
6	Описание системы управления предприятием (на примере места прохождения практики).
7	Задачи и структура государственной метрологической службы и метрологической службы предприятия. Задачи и структура службы КИПиА.
8	Основные понятия и определения метрологии. Законодательные основы. Классификация средств измерений. Структуры измерительных систем.
9	Виды измерительных шкал. Единицы величин. Система СИ (структура, основные и производные единицы). Эталоны и рабочие средства измерений (вопросы реализации и хранения эталонов, передачи единицы величины). Поверочные схемы.
10	Классификация погрешностей измерений и формулы для их расчета. Методы устранения погрешностей измерения. Поверка, калибровка и аттестация средств измерений.
11	Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Классификация и описание методов измерений.
12	Классификация средств измерений. Меры и наборы мер. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки и системы.
13	Средства измерения температуры. Механические контактные термометры. Жидкостные термометры. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры (термопары). Пирометры излучения.
14	Средства измерения давления. Жидкостные средства измерений давления с гидростатическим уравниванием. Чувствительные элементы деформационных средств измерений давления. Деформационные приборы для измерения давления.
15	Средства измерения уровня. Визуальные, поплавковые, буйковые средства измерений уровня. Гидростатические средства измерения уровня. Электрические и акустические средства измерений уровня.
16	Средства измерения расхода. Объемные счетчики. Скоростные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления (дроссельные расходомеры). Расходомеры обтекания. Электромагнитные и тепловые расходомеры.
17	Методы и приборы для измерения состава и свойств веществ. Кондуктометрия. Ионметрические анализаторы. Измерительные электроды.
18	Проектирование баз данных. Принципы проектирования. Достоверность. Отсутствие избыточности. Простота. Выбор подходящих связей. Использование элементов адекватных типов. Проектирование программ и транзакций.

19	Структура и принцип построения циклограммы. Датчики и исполнительные механизмы на циклограмме. Примеры составления циклограмм. Правила чтения и дальнейшего использования циклограмм.
20	Основные блоки блок-схемы и их изображение. Принципы построения блок-схемы. Связь блок-схемы с циклограммой. Примеры составления блок-схем.
21	Понятие «жизненного» цикла технических систем, общий алгоритм проектирования. Принципы создания автоматизированных систем
22	Основные принципы системного подхода. Использование принципа декомпозиции при проектировании систем управления технологическими процессами.
23	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Состав проектной документации. Содержание проектных работ, особенности и структура этапов проектирования: предпроектное обследование.
24	Технико-экономическое обоснование, разработка технического задания, эскизное и рабочее проектирование.
25	Функциональная структура схемы автоматизации, её элементы, задачи, информационные связи, требования к временному регламенту и характеристикам реализации автоматизированных функций.
26	Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Автоматизация подготовки и выпуска технической документации.
27	Анализ технологического процесса, формирование требований к системе управления, разработка функциональной схемы автоматизации
28	Понятие об автоматическом регуляторе. Требования, предъявляемые к САР. Виды регулирования. Функциональная схема САР. Типы автоматических регуляторов. Принцип работы типовых регуляторов автоматических систем.
29	Функции систем мониторинга и диагностики. Основные задачи систем диагностики нарушений в технологических процессах, их оборудовании и аппаратуре автоматики. Этапы диагностики. Мониторинг как первый этап диагностики.
30	Основные процедуры диагностики: обнаружение нарушений, их локализация и определение причин их возникновения.
31	Типовые структуры систем мониторинга и диагностики технологических процессов. Понятие о диагностических моделях. Место систем диагностики в структуре АСУ ТП и АСУП.

Типовые контрольные задания по результатам прохождения практики

Задание: рассчитать погрешность косвенных измерений сопротивления.

Для точного измерения значений сопротивления R_x используем метод их расчета по закону Ома:

$$R_x = \frac{U}{I},$$

где I и U – ток и напряжение, соответственно.

Тогда значение тока I вычисляют, зная падение напряжения $U_{обр}$ на образцовом сопротивлении $R_{обр}$:

Значения токов предпочтительно измеряют с помощью потенциометра, определяя падение напряжения на образцовых сопротивлениях $R_{обр}$, включенных последовательно с искомым значением сопротивления R_x .

$$I = \frac{U_{обр}}{R_{обр}}.$$

Откуда искомое сопротивление вычисляем по зависимости:

$$R_x = \frac{U_x}{U_{обр}} \cdot R_{обр},$$

где U_x – падение напряжения на R_x .

Выражения для систематических и случайных составляющих погрешностей косвенного измерения R_x :

$$\delta_{R_x c} = \delta_{U_x c} - \delta_{U_{обр} c} + \delta_{R_{обр} c}$$

и

$$\delta_{R_X}^o = \delta_{U_X}^o + \delta_{U_{обп}}^o + \delta_{R_{обп}}^o,$$

где $\delta_{R_X}^o$ и $\delta_{R_X}^o$ – систематическая и случайная составляющие погрешности измерения R_X , соответственно.

Основная статическая погрешность потенциометра $\delta_n = \delta_{U_X} = \delta_{U_{обп}} = \pm 0,05\%$, образцовое манганиновое сопротивление известно с погрешностью $\delta_{R_{обп}} = \pm 0,01\%$, тогда:

$$\delta_{R_X c} = \delta_{U_X c} - \delta_{U_{обп} c} + \delta_{R_{обп} c} = \delta_{R_{обп} c}$$

$$\delta_{R_X c} = \delta_{R_{обп} c} \leq \pm 0,01\%,$$

$$\delta_{R_X}^o = \delta_{U_X}^o + \delta_{U_{обп}}^o + \delta_{R_{обп}}^o,$$

$$\delta_{R_X}^o = [(0,05)^2 + (0,05)^2 + (0,01)^2]^{1/2} \cong \pm 0,07\%.$$

На основании этого можно утверждать, что погрешность измерения сопротивления R_X находится в пределах $(\delta_{R_X c} - \delta_{R_X}^o) < \delta_{R_X} < (\delta_{R_X c} + \delta_{R_X}^o)$, и, рассчитывая максимальные пределы погрешности измерения R_X с учетом знаков систематической погрешности, получим $-0,08\% < \delta_{R_X} < +0,08\%$ или $\delta_{R_X} = \pm 0,08\%$.

1.12.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

- **Условия допуска обучающегося к сдаче зачета по практике и порядок ликвидации академической задолженности**

Проведение аттестации регламентируется локальными нормативными актами «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» и «Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в СПбГУПТД».

Обучающиеся, не прошедшие практику по уважительной причине, проходят практику по индивидуальному графику.

Обучающиеся, не прошедшие практику без уважительной причины или получившие оценку «неудовлетворительно», считаются лицами, имеющими академическую задолженность, и ликвидируют ее в соответствии с порядком ликвидации академической задолженности согласно ЛНА «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

- **Форма проведения промежуточной аттестации по практике**

устная ☒ письменная ☐ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

- **Особенности проведения зачета 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.