

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 01.08.2025 14:27:54

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АВТОМАТИКА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) «Пожарная безопасность»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся необходимых знаний и практических навыков в области повышения безопасности потенциально опасных объектов промышленности за счет применения систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и грамотного осуществления контроля за их эксплуатацией.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-2	Способен выбирать методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ПК-12	Способен проводить экспертизу безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности
ПК-13	Способен систематизировать требования пожарной безопасности для разработки комплекса мероприятий, направленных на достижение цели обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объектов защиты

Задачи дисциплины:

– формирование знаний о принципах работы технических средств объективного контроля и предупреждения пожаров и взрывов; принципах построения, применения и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами; принципах работы автоматических систем локализации и подавления взрывов;

– формирование умений применения в практической деятельности требований руководящих документов по организации контроля за проектированием, монтажом, обслуживанием и эксплуатацией элементов производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов;

– формирование навыка проведения экспертизы безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожаровзрывобезопасности, аудита систем безопасности.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ИД-1.ПК-2. Определяет необходимые методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности ИД-2.ПК-2. Способен применять методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ИД-3.ПК-2. Определяет необходимые методы, способы и средства с целью обоснования системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты	Знает необходимые методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности Умеет применять методы, способы и средства обеспечения пожарной безопасности, обосновывать системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты Владеет необходимыми методами, способами и средствами для обоснования системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты
ИД-1.ПК-12. Представляет специфику нормативно-правового обеспечения экспертизы безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности ИД-2.ПК-12. Представляет порядок экспертной деятельности в области пожарной безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере ИД-3.ПК-12. Представляет порядок аудита систем безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере	Знает специфику нормативно-правового обеспечения экспертизы безопасности технических проектов производств, объектов защиты и систем обеспечения пожарной безопасности, аудит систем безопасности Умеет проводить экспертную деятельность в области пожарной безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере Владеет навыками аудита систем безопасности, в том числе в нормативно-технической сфере
ИД-1.ПК-13. Представляет основные элементы системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, порядок обоснования организационных и научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами на объектах защиты на основе социально-экономических показателей ИД-2.ПК-13. Имеет представление о порядке организационно-технического обоснования систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты ИД-3.ПК-13. Имеет представление о порядке разработки программ повышения пожарной безопасности объекта защиты, подготовки предложений в части проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и оценке их ожидаемого воздействия	Знает основные элементы системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, порядок обоснования организационных и научно-технических решений, направленных на борьбу с пожарами на объектах защиты на основе социально-экономических показателей Умеет выполнять организационно-технические обоснования систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты Имеет представление о порядке разработки программ повышения пожарной безопасности объекта защиты, подготовки предложений в части проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и оценке их ожидаемого воздействия

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная безопасность».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа		74	74
Лекции		18	18
Практические занятия		36	36
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		54	54
Курсовой проект			
Зачет			
Зачет с оценкой		+	+
Экзамен			

4.2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по курсам для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по курсам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа		10	10
Лекции		2	2
Практические занятия		8	8
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		98	98
Курсовой проект			
Зачет			

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по курсам
			1
Зачет с оценкой		+	+
Экзамен			

4.3. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка**				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультация		
1 семестр								
1	Тема 1. Автоматика в системе обеспечения промышленной безопасности	10	2	4				4
2	Тема 2. Приборы контроля технологических параметров	20	4	6				10
3	Тема 3. Автоматический аналитический контроль взрывоопасности воздушной среды производственных помещений	16	4	4				8
4	Тема 4. Системы автоматического регулирования параметров технологических процессов	14	2	4				8
5	Тема 5. Автоматическая противоаварийная защита	16	2	4				10
6	Тема 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	16	2	6				8
7	Тема 7. Проектирование систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и экспертиза проектов	16	2	8				6
Зачет с оценкой		+					+	
Итого		108	18	36				54

4.4. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка**				Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультация		
1 курс								
1	Тема 1. Автоматика в системе обеспечения промышленной безопасности	10						10
2	Тема 2. Приборы контроля технологических параметров	20	2	2				16
3	Тема 3. Автоматический аналитический контроль взрывоопасности воздушной среды производственных помещений	16						16
4	Тема 4. Системы автоматического регулирования параметров технологических процессов	14						14
5	Тема 5. Автоматическая противоаварийная защита	16		2				14
6	Тема 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	16						16
7	Тема 7. Проектирование систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и экспертиза проектов	16		4				12
Зачет с оценкой		+					+	
Итого		108	2	8				98

4.5. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема 1. Автоматика в системе обеспечения промышленной безопасности

Лекция. Состав производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов. Основные элементы автоматики. Переходные процессы в элементах автоматики.

Практические занятия:

Назначение, классификация, основные параметры и устройство датчиков, усилителей, реле и вычислительных элементов систем производственной автоматики.

Назначение, классификация, основные параметры и устройство стабилизаторов, серводвигателей, распределительных устройств, корректирующих элементов и исполнительных механизмов систем производственной автоматики.

Самостоятельная работа. Этапы развития производственной автоматики. Роль отечественных ученых в разработке теории производственной автоматики.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [-].

Тема 2. Приборы контроля технологических параметров

Лекции:

Классификация приборов контроля параметров технологических процессов. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов температуры. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов давления.

Назначение и состав контрольно-измерительных приборов уровня. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов расхода. Порядок надзора и метрологического контроля измерительных приборов, применяемых в системах обеспечения производственной безопасности.

Практические занятия:

Области применения, конструкция и основные параметры термометров расширения, манометрических термометров, термоэлектрических пирометров, термопар сопротивления, пирометров излучения. Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов давления: жидкостных, пружинных, поршневых манометров, электрических приборов, пьезоэлектрических и радиоизотопных приборов.

Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов уровня: указательных стекол, поплавковых уровнемеров, гидростатических уровнемеров, электрических и радиоактивных уровнемеров. Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов расхода: расходомеров переменного перепада давле-

ния, расходомеров постоянного перепада давлений, оптических расходомеров, акустических расходомеров.

Расчетно-графическая работа «Измерение электрических выходных параметров датчика температуры и обработка полученных данных». Составление отчета.

Самостоятельная работа. Автоматический уравновешенный мост. Автоматический потенциометр. Многоканальные мосты и потенциометры.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 3. Автоматический аналитический контроль взрывоопасности воздушной среды производственных помещений

Лекции:

Классификация газоанализаторов. Приборы газового анализа, основанные на физических измерениях. Приборы газового анализа, основанные на физико-химических измерениях. Динамические характеристики автоматических газоанализаторов.

Факторы взрывоопасности, обусловленные наличием высокой концентрации пыли в среде производственного помещения. Классификация методов анализа запыленности воздушной среды производственного помещения.

Практическое занятие. Области применения, конструкция, принцип работы и основные характеристики термокондуктометрических, термомагнитных и оптических приборов газового анализа. Области применения, конструкция, принцип работы и основные характеристики термокондуктометрических, термомагнитных и оптических газоанализаторов. Многофункциональные газоанализаторы многокомпонентных смесей. Конструкция и эксплуатационные характеристики промышленных приборов для измерения концентрации пыли.

Самостоятельная работа. Условия эксплуатации и правила установки газоанализаторов и приборов для измерения концентрации пыли.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 4. Системы автоматического регулирования параметров технологических процессов

Лекция. Основные понятия и принципы автоматического регулирования. Схема автоматического регулирования по возмущению. Схема автоматического регулирования по отклонению. Комбинированная схема автоматического регулирования.

Практическое занятие. Параметры объектов регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Работа П-регуляторов. Работа ПД-регуляторов. Работа И-регуляторов. Работа ПИ-регуляторов. Работа ПИД-

регуляторов. Место исполнительных механизмов в системах автоматического регулирования

Самостоятельная работа. Устойчивость автоматических систем регулирования. Качество регулирования. Классификация динамических звеньев АСР. Безынерционное звено (идеальное). Аперiodическое (инерционное) звено. Колебательное звено. Интегрирующее и дифференцирующее звенья. Частотные характеристики динамических звеньев.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 5. Автоматическая противоаварийная защита

Лекция. Возможные состояния технологического процесса на потенциально опасном объекте. Принципы построения систем противоаварийной защиты. Особенности эксплуатации автоматических систем противоаварийной защиты.

Практическое занятие. Устройство автоматической аварийной сигнализации. Устройство автоматических систем подавления взрыва. Автоматические системы локализации взрыва. Технические средства реализации противоаварийной защиты.

Самостоятельная работа. Особенности управления пожароопасными и взрывоопасными технологическими процессами.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Лекция. Назначение и состав АСУ ТП. Распределенная подсистема управления АСУ ТП. Подсистема аварийной защиты АСУ ТП.

Практическое занятие. Назначение и состав уровней АСУ ТП. Интегрируемые в АСУ ТП программно-аппаратные комплексы пожарной безопасности. Состав и алгоритм работы подсистемы противоаварийной защиты АСУ ТП (ПАЗ) Основные задачи, решаемые SCADA-системами. Виды обеспечения работы АСУ ТП. Технические устройства систем АСУ ТП.

Самостоятельная работа. Вероятностная модель оценки технической способности автоматизированных систем управления.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 7. Проектирование систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и экспертиза проектов

Лекция. Алгоритм проектирования систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов. Состав проекта автоматизации управления безопасностью технологических процессов. Порядок проведения экспертизы проектов.

Практическое занятие. Практика в проведении экспертизы раздела «Пожарная безопасность» проекта оборудования промышленного объекта системой производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов.

Самостоятельная работа. Требования нормативных документов к процедуре сертификации и внедрения элементов производственной автоматики. Требования нормативных документов к организации и проведению контроля за технической эксплуатацией установок и систем производственной автоматики. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

4.6. Содержание дисциплины для заочной формы обучения

Тема 1. Автоматика в системе обеспечения промышленной безопасности

Самостоятельная работа. Состав производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов. Основные элементы автоматики. Переходные процессы в элементах автоматики. Назначение, классификация, основные параметры и устройство датчиков, усилителей, реле и вычислительных элементов систем производственной автоматики. Назначение, классификация, основные параметры и устройство стабилизаторов, серводвигателей, распределительных устройств, корректирующих элементов и исполнительных механизмов систем производственной автоматики. Этапы развития производственной автоматики. Роль отечественных ученых в разработке теории производственной автоматики.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [-].

Тема 2. Приборы контроля технологических параметров

Лекция. Классификация приборов контроля параметров технологических процессов. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов температуры. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов давления. На-

значение и состав контрольно-измерительных приборов уровня. Назначение и состав контрольно-измерительных приборов расхода.

Практическое занятие. Расчетно-графическая работа «Измерение электрических выходных параметров датчика температуры и обработка полученных данных». Составление отчета.

Самостоятельная работа. Порядок надзора и метрологического контроля измерительных приборов, применяемых в системах обеспечения производственной безопасности. Области применения, конструкция и основные параметры термометров расширения, манометрических термометров, термоэлектрических пирометров, термопар сопротивления, пирометров излучения. Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов давления: жидкостных, пружинных, поршневых манометров, электрических приборов, пьезоэлектрических и радиоизотопных приборов. Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов уровня: указательных стекол, поплавковых уровнемеров, гидростатических уровнемеров, электрических и радиоактивных уровнемеров. Области применения, конструкция и основные параметры контрольно-измерительных приборов расхода: расходомеров переменного перепада давления, расходомеров постоянного перепада давлений, оптических расходомеров, акустических расходомеров. Автоматический уравновешенный мост. Автоматический потенциометр. Многоканальные мосты и потенциометры.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 3. Автоматический аналитический контроль взрывоопасности воздушной среды производственных помещений

Самостоятельная работа. Классификация газоанализаторов. Приборы газового анализа, основанные на физических измерениях. Приборы газового анализа, основанные на физико-химических измерениях. Динамические характеристики автоматических газоанализаторов. Факторы взрывоопасности, обусловленные наличием высокой концентрации пыли в среде производственного помещения. Классификация методов анализа запыленности воздушной среды производственного помещения. Области применения, конструкция, принцип работы и основные характеристики термокондуктометрических, термомагнитных и оптических приборов газового анализа. Области применения, конструкция, принцип работы и основные характеристики термокондуктометрических, термомагнитных и оптических газоанализаторов. Многофункциональные газоанализаторы многокомпонентных смесей. Конструкция и эксплуатационные характеристики промышленных приборов для измерения концентрации пыли. Условия эксплуатации и правила установки газоанализаторов и приборов для измерения концентрации пыли.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 4. Системы автоматического регулирования параметров технологических процессов

Самостоятельная работа. Основные понятия и принципы автоматического регулирования. Схема автоматического регулирования по возмущению. Схема автоматического регулирования по отклонению. Комбинированная схема автоматического регулирования. Параметры объектов регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Работа П-регуляторов. Работа ПД-регуляторов. Работа И-регуляторов. Работа ПИ-регуляторов. Работа ПИД-регуляторов. Место исполнительных механизмов в системах автоматического регулирования. Устойчивость автоматических систем регулирования. Качество регулирования. Классификация динамических звеньев АСР. Безынерционное звено (идеальное). Апериодическое (инерционное) звено. Колебательное звено. Интегрирующее и дифференцирующее звенья. Частотные характеристики динамических звеньев.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 5. Автоматическая противоаварийная защита

Практическое занятие. Возможные состояния технологического процесса на потенциально опасном объекте. Принципы построения систем противоаварийной защиты. Устройство автоматических систем подавления взрыва. Автоматические системы локализации взрыва.

Самостоятельная работа Особенности эксплуатации автоматических систем противоаварийной защиты. Устройство автоматической аварийной сигнализации. Технические средства реализации противоаварийной защиты. Особенности управления пожароопасными и взрывоопасными технологическими процессами.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 6. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

Самостоятельная работа. Назначение и состав АСУ ТП. Распределенная подсистема управления АСУ ТП. Подсистема аварийной защиты АСУ ТП. Назначение и состав уровней АСУ ТП. Интегрируемые в АСУ ТП программно-аппаратные комплексы пожарной безопасности. Состав и алгоритм работы подсистемы противоаварийной защиты АСУ ТП (ПАЗ) Основные задачи, решаемые SCADA-системами. Виды обеспечения работы АСУ ТП. Технические уст-

ройства систем АСУ ТП. Вероятностная модель оценки технической способности автоматизированных систем управления.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

Тема 7. Проектирование систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и экспертиза проектов

Самостоятельная работа. Алгоритм проектирования систем производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов. Состав проекта автоматизации управления безопасностью технологических процессов. Порядок проведения экспертизы проектов. Практика в проведении экспертизы раздела «Пожарная безопасность» проекта оборудования промышленного объекта системой производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов и оформлении результатов. Требования нормативных документов к процедуре сертификации и внедрения элементов производственной автоматики. Требования нормативных документов к организации и проведению контроля за технической эксплуатацией установок и систем производственной автоматики. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1].

Дополнительная: [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические умения

и навыки. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в различной форме (опрос, расчетно-графическая работа, тестирование, реферат).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Состав производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов.
2. Основные элементы автоматики.
3. Назначение и классификация датчиков.
4. Назначение и классификация усилителей.
5. Классификация приборов контроля параметров технологических процессов.
6. Состав и принцип действия контрольно-измерительных приборов температуры.
7. Состав и принцип действия контрольно-измерительных приборов давления
8. Принцип работы термокондуктометрических газоанализаторов.
9. Принцип работы термомагнитных газоанализаторов.
10. Принцип работы оптических газоанализаторов.
11. Принцип работы термохимических газоанализаторов.

Типовые темы для реферата:

1. Перспективные направления развития приборов технического контроля.
2. Автоматизация контроля состава газовой среды в производственном

помещении.

3. Автоматизация систем оповещения и управления эвакуацией людей при взрыве и пожаре в производственном помещении.

4. Роль и место системы противопожарной защиты объекта в АСУ ТП.

5. Автоматизация противодымной защиты производственных помещений.

Типовые задания для тестирования:

1. Автоматическая система аварийной защиты состоит из:

- индикаторов аварийной ситуации, исполнительных механизмов;

- индикаторов аварийной ситуации, усилительно-преобразующих логических устройств, исполнительных механизмов;

- исполнительных механизмов.

2. Автоматические системы регулирования принято делить на:

- системы стабилизации, программного регулирования и следящие;

- системы контроля и программного регулирования;

- следящие системы.

3. Выходной величиной в параметрических преобразователях является:

- ЭДС;

приращение параметра электрической цепи;

электрический ток.

4. Зависимость сопротивления проводника от температуры определяется:

- температурным коэффициентом сопротивления;

- химической устойчивостью;

- всеми перечисленными свойствами;

- температурой среды.

5. Замкнутой САУ называют систему

- в которой процесс управления ОУ не зависит от результата управления;

- в которой процесс управления ОУ зависит от результата управления.

6. Назначение исполнительного механизма в АСУ ТП

- воздействие на вход ТОУ;

- воздействие на выход ТОУ;

- правильного ответа нет.

Типовые задания для расчетно-графической работы:

Задание №1. Рассчитать параметры потенциметрического датчика (рис.1)

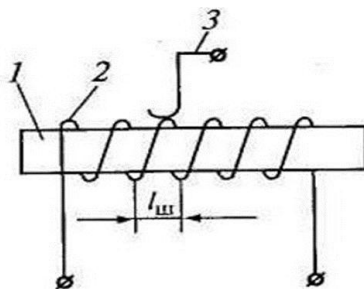


Рисунок 1 – Схема потенциметрического датчика

1- каркас; 2- катушка; 3- ползунок; $l_{ш}$ - шаг намотки.

Исходные данные для расчета взять из таблицы 1, согласно варианту.

Таблица 1-Данные для расчета

№ вари- анта	R_H (Ом)	δ_{max} (%)	U (В)	D (мм)	α	B (мм)	δ_p (%)	$\rho \cdot 10^{-6}$ (Ом·м)
1	4400	2,0	26	50	330	1,8	0,2	0,49
2	4400	3,0	26	55	330	2,5	0,2	0,42
3	4400	2,7	26	47	330	1,5	0,23	0,49
4	4400	2,3	26	52	330	2,3	0,25	0,42
5	4400	2,1	26	49	330	2,0	0,21	0,42
6	4400	2,8	26	50	330	1,6	0,23	0,49
7	4400	2,9	26	55	330	1,7	0,25	0,42
8	4400	2,2	26	47	330	1,8	0,21	0,49
9	4400	2,3	26	52	330	1,9	0,24	0,42
10	4400	3,0	26	49	330	2,1	0,22	0,42
11	4400	2,4	26	50	330	2,2	0,23	0,49
12	4400	2,8	26	55	330	2,3	0,25	0,42
13	4400	2,6	26	47	330	2,4	0,21	0,49
14	4400	2,5	26	52	330	1,8	0,24	0,42
15	4400	2,3	26	49	330	2,5	0,22	0,42

3.2 Произвести расчет

$L =$ _____
 $n =$ _____
 $\tau =$ _____
 $d_{\text{и}} =$ _____
 $\beta =$ _____
 $R =$ _____
 $H =$ _____

Результаты расчета свести в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета

L (мм)	n (ВИТ)	τ (мм)	$d_{\text{и}}$ (мм)	β	R (Ом)	H (мм)

Задание №2. Определить параметры термоэлектрического датчика (рис.2)



Рисунок 2 – Схема измерения

Таблица №2 - Данные для расчета

№ варианта	R_m (Ом)	$R_{вн}$ (Ом)	t (град)	U_m (мВ)	$E_{табл.}$ (мВ)
16	120	10	5	24	6,95
17	130	10	10	24	6,95
18	140	9	15	24	6,95
19	150	8	20	24	6,95
20	160	10	25	24	6,95
21	125	10	5	24	6,95
22	135	10	10	24	6,95
23	145	9	15	24	6,95
24	155	8	20	24	6,95
25	165	10	25	24	6,95
26	123	8	5	24	6,95
27	138	10	10	24	6,95
28	142	9	10	24	6,95
29	157	8	15	24	6,95
30	162	10	20	24	6,95

Произвести расчет

$E_{тп} =$ _____

$t_{пер} =$ _____

$t_1 =$ _____

$E_{п} =$ _____

$E_{р} =$ _____

Результаты расчета свести в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчета

$E_{\text{тп}}(\text{В})$	$t_{\text{пер}}(\text{град})$	$t_1(\text{град})$	$E_{\text{п}}(\text{В})$	$E_{\text{р}}(\text{В})$

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачёт с оценкой

1. Роль автоматизации в обеспечении взрывопожарозащиты промышленных объектов.
2. Классификация средств производственной и пожарной автоматики.
3. Основные элементы автоматики.
4. Этапы развития теории производственной автоматики.
5. Переходные процессы в элементах автоматики
6. Методы измерений.
7. Характеристика средств измерения.
8. Информационная характеристика процесса измерения.
9. Контрольно-измерительные приборы температуры.
10. Контрольно-измерительные приборы давления.
11. Контрольно-измерительные приборы уровня.
12. Контрольно-измерительные приборы расхода.
13. Автоматический уравновешенный мост.
14. Автоматический потенциометр.
15. Многоканальные мосты и потенциометры
16. Дифференциально-трансформаторные приборы.
17. Приборы с ферродинамическими измерительными схемами.
18. Надзор за измерительной техникой.
19. Автоматический аналитический контроль воздушной среды и классификация газоанализаторов.
20. Динамические характеристики автоматических газоанализаторов.
21. Условия эксплуатации и правила установки газоанализаторов.
22. Назначение и принцип действия термохимических газоанализаторов.
23. Устройство и основные характеристики термохимических газоанализаторов.
24. Методы автоматического контроля запыленности воздушной среды.
25. Автоматическое регулирование. Основные понятия и определения.
26. Принципы регулирования.
27. Основные виды автоматических систем регулирования.
28. Классификация динамических звеньев АСР.
29. Безынерционное звено (идеальное).
30. Апериодическое (инерционное) звено.
31. Колебательное звено.

32. Интегрирующее и дифференцирующее звенья.
33. Устойчивость автоматических систем регулирования. Качество регулирования.
34. Классификация объектов регулирования и их основные параметры.
35. Классификация и характеристика видов регуляторов.
36. Критерии выбора регуляторов.
37. Особенности управления пожароопасными и взрывоопасными технологическими процессами.
38. Общие принципы построения систем автоматической защиты.
39. Классификация логических устройств защиты.
40. Алгоритм работы логических устройств защиты.
41. Состав аварийной и аварийно-предупредительной сигнализации.
42. Назначение и состав автоматических систем подавления взрыва.
43. Принцип действия автоматических систем подавления взрыва.
44. Назначение и классификация автоматизированных систем управления.
45. Задачи АСУ ТП в общей схеме управления производством и их классификация.
46. Состав АСУ ТП промышленного предприятия.
47. Задачи АСУПВЗ в общей схеме управления производством и их классификация.
48. Состав АСУПВЗ промышленного предприятия.
49. Состав проекта автоматизации управления безопасностью технологических процессов.
50. Виды схем автоматизации.
51. Внедрение производственной автоматики на промышленном объекте.
52. Порядок надзора за производственной автоматикой.
53. Диагностика и прогнозирование пожароопасных и взрывоопасных состояний технологических процессов.
54. Требования нормативных документов к процедуре сертификации и внедрения элементов производственной автоматики.
55. Требования нормативных документов к организации и проведению контроля за технической эксплуатацией установок и систем производственной автоматики.
56. Порядок экспертизы проектов оборудования промышленных объектов системами производственной автоматики для предупреждения пожаров и взрывов

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	выставляется, если обучающийся раскрыл содержание вопросов в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию; способен выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; правильно и обоснованно выполнил практические задания (при наличии). Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.	отлично
		выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом допущены одна - две неточности при раскрытии основного содержания ответа, исправленные самостоятельно, по замечанию преподавателя.	хорошо
		выставляется, если обучающийся недостаточно полно раскрыл содержание вопросов, допускает нарушения логической последовательности изложения материала, неточности при выполнении практических заданий (при наличии), испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы, но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал достаточные умения.	удовлетворительно
		выставляется, если обучающийся не раскрыл основное содержание учебного материала; демонстрирует незнание или неполное понимание большей или наиболее важной части учебного материала; с большими затруднениями выполняет практические задания (при наличии) или не справляется с ними самостоятельно.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.

2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.

3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

4. Платформа nanoCAD [ПО-ЗАВ-643] - Профессиональный инструмент для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Используется как графическая платформа для BIM-решений. [Бесплатная].

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.gov.ru>, свободный доступ.

Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ.

Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ.

7.3. Литература

Основная литература:

1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов: учебное пособие / Иванов А.Н. [и др.] – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2022. – 144 с. (гриф: допущено МЧС России) <https://elib.igps.ru/?67&type=document&did=ALSFR-108e4839-d5a2-4e7c-bb71-8809ecc3701b>

Дополнительная литература:

1. Кутузов В.В., Терёхин С.Н., Талировский К.С. Производственная автоматика: Учебное пособие – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2016. – 155 с.

<http://elib.igps.ru/?15&type=card&cid=ALSFR-b581bba9-137c-4908-be1c-b17255f709a2>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук, доцент Иванов Анатолий Николаевич