

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин
«*01*» *09* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование автоматизированных систем технологической безопасности

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Программно-технические комплексы управления производственными процессами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч			64
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения	<i>Филипас А.А.</i> <i>Громаков Е. И.</i> <i>Громаков Е. И.</i>	Филипас А.А.
Руководитель ООП		Громаков Е. И.
Преподаватель		Громаков Е. И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1. В 1	Владеет опытом собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования автоматических систем безопасности технологических процессов, средств и систем противоаварийной защиты
		ПК(У)-1У3	Умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования автоматических систем безопасности технологических процессов, средств и систем противоаварийной защиты
		ПК(У)-1 33	Знает способы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования автоматических систем безопасности технологических процессов, средств и систем противоаварийной защиты ...
ПК(У)-5	Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим	ПК(У)-5В8	Владеет способностью применять при разработке проектной и рабочей технической документации российский и международный опыт в области СПАЗ в НГО

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	нормативным документам		
ПК(У)-8	Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК(У)-8У3	Умеет выбирать КИПиА СПАЗ с использованием интернет источников
ПК(У)-10	Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	ПК(У)-10В3	Владеет способностью разрабатывать системы противоаварийной защиты, предупреждению аварий и их устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов
		ПК(У)-10У3	Умеет проектировать системы противоаварийной защиты
		ПК(У)-10З3	Знает методы оценки риска аварийных событий типовых технологических процессов и производств в НГО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Анализировать исходную информацию о технологическом процессе, необходимую для проектирования систем противоаварийной защиты (СПАЗ)	ПК(У)1
РД2	Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области СПАЗ в НГО	ПК(У)5
РД3	Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающих противоаварийную безопасность	ПК(У)10
РД4	Выбирать КИПиА СПАЗ с использованием интернет источников	ПК(У)8
РД5	Разрабатывать техническую документацию проектных решений по СПАЗ НГО	ПК(У)5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Концептуальные основы построения автоматизированных систем технологической безопасности. Стандарты и нормы аварийной защиты	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Риски. Управление рисками. Стандарты и нормы управления рисками аварий	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 3. Управление безопасностью. Общие принципы проектирования СПАЗ	РД-4, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 4. Проектирование системы безопасности. Выбор КИПиА ПАЗ	РД -3, РД-4, РД-5	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Концептуальные основы построения автоматизированных систем технологической безопасности. Стандарты и нормы аварийной защиты

Темы лекций:

1. Концептуальные основы построения систем противоаварийной защиты. Стандарты и нормы аварийной защиты

Темы практических занятий:

- ИДЗ 1. «Проектирование (описание) аварийной сигнализации насосного агрегата
ИДЗ 2. «ESD пуска и останова исполнительного устройства.
ИДЗ 3. «Разработка возможных слоев защиты насосных агрегатов

Раздел 2. Риски. Управление рисками. Стандарты и нормы управления рисками аварий

Темы лекций:

1. Управление рисками. Стандарты и нормы управления рисками аварий

Темы практических занятий:

- ИДЗ 4 .HAZOP анализ ТУ, управляемой АСДУ, с использованием управляющих слов
ИДЗ 5 «Дерево отказов».
ИДЗ 6 «Дерево событий»

Названия лабораторных работ:

Освоение инструментальных возможностей контроллера TRI-GP для применения в СПАЗ

Раздел 3. Управление безопасностью. Общие принципы проектирования СПАЗ

Темы лекций:

Общие принципы проектирования приборной системы безопасности

Темы практических занятий:

ИДЗ 7. «Оценка потребного SIL»

ИДЗ 8. «Оценка опасности безопасного и опасного отказов СПАЗ»

Названия лабораторных работ:

Разработка CEMPLE-программы управления на языке 61131-3 аварийной ситуацией на ТП на основе функциональной схемы автоматизации

Раздел 4. Проектирование системы безопасности. Выбор КИПиА ПАЗ

Темы лекций:

1. Последовательность проектирования СПАЗ
2. Выбор КИПиА СПАЗ

Темы практических занятий:

ИДЗ 9 «Диагностический охват, период технического обслуживания, резервирование, оценка допустимости ложных отказов»

ИДЗ 10 «Оценка отказоустойчивости и отказобезопасности контура SIF».

ИДЗ 11 «Снижение риска аварии реактора».

Описание САР с использованием разгонных временных характеристик

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа № 3 и № 4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная

1. Громаков Е.И. Проектирование автоматических систем управления технологической безопасностью: учеб. пособие / Е.И. Громаков, А.Г. Зебзеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 179 с.
<https://eor.lms.tpu.ru/mod/resource/view.php?id=58213>
2. Проектирование автоматизированных систем управления нефте-газовых производств: учеб. пособие / сост. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиныш; Томский политехнический университет. Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 360 с. Доступ с портала ТПУ
<https://eor.lms.tpu.ru/mod/resource/view.php?id=58214>

Дополнительная литература

1. Проектирование системы противоаварийной защиты (СПАЗ): методич. указ. компании ПАО «НК» Роснефть» № П1-01.04 М-0084 версия 1. – М., 2017 Доступ по ссылке: https://rosneft-aero.ru/upload/sec/11_Разработка_ПМЛА_ОПО_P3-05_M-0093_IZM1.pdf (дата обращения: 09.04.2019)
2. Федоров Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств. В 2 томах. Т.1 “Методология”. – М: СИНТЕГ, 2006. – 720 с. Доступ по ссылке: https://www.studmed.ru/view/fedorov-yun-osnovy-postroenii-asutp-vzryvoopasnyh-proizvodstv-tom-1-metodologiya_afdb6da4a0c.html (дата обращения: 09.04.2019)
3. Федоров Ю.Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств. В 2 томах. Т.2 “Проектирование”. – М.: СИНТЕГ, 2006. – 620 с. Доступ по ссылке: https://www.studmed.ru/fedorov-yun-osnovy-postroeniya-asutp-vzryvoopasnyh-proizvodstv-proektirovanie-tom-2_514f680f72c.html (дата обращения: 09.04.2019)

ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Часть 3. Руководство по определению требуемых уровней полноты безопасности

6.2. Информационное и программное обеспечение

Для пользования стандартами, нормативными документами и электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы (примерный

перечень расположен по ссылке <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>, ежегодно обновляется):

1. Информационно-поисковая система Кодекс - Договор № 28/250216 от 25.02.2018 г., срок действия договора до 25.02.2019 г.
2. Информационно-поисковая система КонсультантПлюс срок доступа 2018-10-31
3. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотечная система «Znaniy»: <http://znaniy.com/>
7. «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings
4. Zoom (Zoom Video Communications, Inc.)

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 220	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 103	Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Тумба стационарная - 3 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализация Программно-технические комплексы управления производственными процессами (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 4а от «01» сентября 2020 г.).

Рук. Отделения ОАР
Доцент, к.т.н



Филипас А.А.