

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

Д.М.Сонькин

«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

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	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		8
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		26
Самостоятельная работа, ч			82
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОАР
ИШИТР

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
Руководитель ООП

Филипас А.А.

Преподаватель

Воронин А.В.

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. ВЗ	Владеет опытом поиска и анализа исходных информационных данных для проектирования автоматических систем безопасности технологических процессов НГО, средств и систем противоаварийной защиты
		ПК(У)-1УЗ	Умеет применять исходные информационные данные для проектирования , средств и си-стем противоаварийной защиты ...
		ПК(У)-1 ЗЗ	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 нормативным	ПК(У)-5.В8	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
	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	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2. Риски. Управление рисками. Стандарты и нормы управления рисками аварий	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Управление безопасностью. Общие принципы проектирования СПАЗ	РД-4, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. Проектирование системы безопасности. Выбор КИПиА ПАЗ	РД -3, РД-4, РД-5	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	22

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

6.2. 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 «Znanium»: <http://znanium.com/>
7. «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

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

MathCAD;

MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (Per License).

**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины
(заполняется при наличии)**

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 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 116А	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a TАН Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	103 220 103-Лаборатория Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 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. 220-Учебная аудитория Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Webex Meetings; Visual C++ Redistributable Package; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Chrome	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализации Программно-технические комплексы управления производственными процессами /Интеллектуальные системы автоматизации и управления

2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а, от 28.06.2019 г.)

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
к.т.н, доцент



/ Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР ИШИТР (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01 09 2020г. № 4а