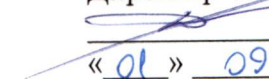
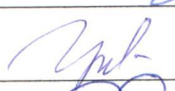


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.  
« 01 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - ОЧНАЯ**

| Междисциплинарный проект                                                                                               |                                                                                     |                              |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                                                               | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств                      |                              |                |
| Образовательная программа                                                                                              | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой области        |                              |                |
| Специализация                                                                                                          | Интеллектуальные системы автоматизации и управления                                 |                              |                |
| Уровень образования                                                                                                    | высшее образование - бакалавриат                                                    |                              |                |
| Курс                                                                                                                   | 4                                                                                   | семестр                      | 7,8            |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                         | 5                                                                                   |                              |                |
| Виды учебной деятельности                                                                                              | Временной ресурс                                                                    |                              |                |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                   | Лекции                                                                              | 16                           |                |
|                                                                                                                        | Практические занятия                                                                | 54                           |                |
|                                                                                                                        | Лабораторные занятия                                                                |                              |                |
|                                                                                                                        | ВСЕГО                                                                               | 70                           |                |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                              |                                                                                     | 110                          |                |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа) |                                                                                     | Курсовой проект              |                |
| ИТОГО, ч                                                                                                               |                                                                                     | 180                          |                |
| Вид промежуточной аттестации                                                                                           | Диф. зачет                                                                          | Обеспечивающее подразделение | ОАР ИШИТР      |
| Зав. кафедрой - руководитель ОАР ИШИТР                                                                                 |  |                              | А. А. Филипас  |
| Руководитель ООП                                                                                                       |  |                              | Е. И. Громаков |
| Преподаватель                                                                                                          |  |                              | Н. М. Семёнов  |

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)-1У4                                                   | Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации в НГО, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет. Умеет выполнять расчеты и автоматических и автоматизированных систем управления безопасностью технологических процессов, средств и систем противоаварийной защиты с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования. Умеет работать с эксплуатационной и технической документацией                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-134                                                   | Знает правила и методы расчетов и проектирования автоматических и автоматизированных систем управления безопасностью технологических процессов, средств и систем противоаварийной защиты с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования Правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации Правила выполнения графических и текстовых разделов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами А/03.6 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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 документам                         | ПК(У)-5В3                                                   | Владеет способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК(У)-5У3                                                   | Умеет разрабатывать (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств. Умеет оформлять технологические схемы, чертежи, паспорта, конструкторскую и эксплуатационную документацию АСУ ТП Читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, к модулю специализации 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 АС                                             | ПК(У)-1     |
| РД2                                           | Разрабатывать концепцию автоматизации ТП и ТУ НГО                                                                                           | ПК(У)-5     |
| РД3                                           | Разрабатывать техническое задание для проекта АТПП в НГО.                                                                                   | ПК(У)-5     |
| РД4                                           | Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО | ПК(У)-5     |
| РД5                                           | Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающие совершенствование автоматизации ТП, разрабатывать схемы автоматизации                   | ПК(У)-7     |
| РД6                                           | Выбирать КИПиА с использованием интернет источников компонентов АТПП                                                                        | ПК(У)-5     |
| РД7                                           | Разрабатывать техническую документацию проектных решений по автоматизации ТП и ТУ НГО                                                       | ПК(У)-5     |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств.

### 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.<br>Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы.       | РД-1РД-2                                     | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 12                |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 26                |
| Раздел (модуль) 2.<br>Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли | РД-3 РД-4                                    | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 14                |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 28                |
| Раздел (модуль) 3.<br>Проектные решения АСДУ                                                            | РД-5, РД-7                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 14                |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 28                |
| Раздел (модуль) 4.<br>Выбор программных и технических средств реализации проекта                        | РД-6                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                         |                                              | Практические занятия      | 14                |
|                                                                                                         |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                         |                                              | Самостоятельная работа    | 28                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|

**Темы лекций:**

1. Объекты автоматизации в нефтегазовой отрасли
2. Архитектура АС
3. Структурные схемы АС
4. Процессное управление активами технологических процессов

**Темы практических занятий:**

1. Разработка архитектуры и структуры АС.

## **Раздел 2. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли**

### **Темы лекций:**

1. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли
2. Стадии и этапы создания АС
3. Комплекс стандартов на автоматизированные системы

### **Темы практических занятий:**

2. Описание технологических установок
3. Разработка объемов автоматизации АС.

## **Раздел 3. Проектные схемы автоматизации**

### **Темы лекций:**

1. Функциональные схемы автоматизации
2. Принципиальные схемы автоматизации
3. Схемы внешней проводки.

### **Темы практических занятий:**

- 1 ФСА АС (РФ)
- 2 ФСА АС (ANSI).

## **Раздел 4. Выбор программных и технических средств реализации проекта**

### **Темы лекций:**

1. Выбор средств КИПиА АС
2. Выбор средств коммуникации
3. Проектирование алгоритмического обеспечения
4. Проектирование информационного обеспечения

### **Темы практических занятий:**

1. Выбор КИПиА
- 2 Диспетчерское управление ТП

### **Тематика курсовых проектов**

1. Модернизация АС «Блочная кустовая насосная станция (БКНС)».
2. Проектирование АС «Групповая замерная установка (ГЗУ)».
3. Проектирование АС «Дожимная насосная станция (ДНС)».
4. Модернизация АС «Станок – качалка – насос (СКН)».
5. Модернизация АС «Блока низкотемпературной сепарации установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
6. Модернизация АС «Блока теплообменников установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
7. Модернизация АС «Блока подготовки газа установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
8. Модернизация АС «Блока низкотемпературной сепарации установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
9. Модернизация АС «Блока подготовки газа (эжектора) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
10. Модернизация АС «Блока подготовки газа (Разделитель жидкостей) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
11. Модернизация АС «Блока подготовки газа (сепаратор факельной системы) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».

12. Модернизация АС «Блока подготовки газа (сепаратор факельной системы) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
13. Модернизация АС «Блока подготовки метанола установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
14. Модернизация АС «Блока выветривания газа установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
15. Модернизация АС «Блока аварийных технологических емкостей конденсата установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
16. Модернизация АС «Блока факельных сепараторов высокого давления установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
17. Проектирование АС резервуарного парка подготовки углеводородного сырья промпредприятия.
18. Проектирование АС «Установка комплексной подготовки нефти (УКПН)».
19. Модернизация АС установки дозирования химреагента УКПН.
20. Модернизация АС блока сепарации УКПН.
21. Модернизация АС блока насосной и подогревателя нефти УКПН.
22. Модернизация АС штангового глубинного насоса (ШГН)».
23. проектирование АС «Электродегидратор».
24. Модернизация АС установки стабилизации нефти.
25. Модернизация АС блока сепарации УКПН
26. Проектирование АС «Установка подготовки нефти (УПН)».
27. Модернизация АС установки предварительного сброса пластовой воды (УПС).
28. Проектирование АС сети нефтегазосборных трубопроводов и водоводов.
29. Модернизация АС узла коммерческого учета нефти и газа.
30. Модернизация АС нефтеперекачивающей станции (НПС).
31. Модернизация АС подпорной нефтеперекачивающей станции».
32. Модернизация АС линейной части магистрального нефтепровода.
33. Проектирование АС приточно-вытяжной вентиляции НПСПредприятия.

Выбор варианта осуществляется в соответствии с номером фамилии студента в списке группы

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение семестрового задания по проектированию АС, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

## 6.1. Учебно-методическое обеспечение

### Основная

1. Проектирование автоматизированных систем управления нефте-газовых производств: учеб. пособие / сост. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиньш; Томский политехнический университет. Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 360 с.
2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2008. -928 стр., 12 ил. — Доступ: свободный. — URL: [https://en-res.ru/wp-content/uploads/2012/12/asutp\\_spravochnik.pdf](https://en-res.ru/wp-content/uploads/2012/12/asutp_spravochnik.pdf) (дата обращения 09.04.2020) . – Текст: электронный
3. Федоров Юрий Николаевич Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс]/ Ю.Н Федоров.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 576 с

### Дополнительная литература:

1. Ермоленко, А.Д. Автоматизация процессов нефтепереработки: Учебное пособие / А.Д. Ермоленко, О.Н. Кашин, Н.В. Лисицын; Под общ. ред. В.Г. Харазов. — СПб.: Профессия, 2016. — 304
2. Громаков Е.И. Современные технологии. Киберфизические системы. Национальный исследовательский Томский политехнический университет – Томск: Изд-во Томского поли-технического университета, 2020.
3. Громаков Е.И. Мамонова Т.Е., Лиепиньш А.В., Рымшин А.Н. Развитие перспективной автоматизации в нефтегазовой отрасли// Нефтяное хозяйство научно-технический и производственный журнал: . — 2019 . — № 10 . — [С. 98-102]

## 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>

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

1. MathCAD;
2. MATLAB Classroom new Product From 100 Concurrent Licenses (Per License).

3. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package;
4. PascalABC.NET;
5. MathType 6.9 Lite;
6. K-Lite Codec Pack;
7. GNU Lesser General Public License 3;
8. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;
9. GNU General Public License 2;
10. Far Manager;
11. Chrome

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

| №  | 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.;<br>Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Шкаф для документов - 4 шт.;<br>Тумба подкатная - 5 шт.;<br>Стол лабораторный - 5 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест;<br>Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>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;<br>Тумба стационарная - 2 шт.;<br>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 113А | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Шкаф для документов - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Стенд с процес. INTEL-186 - 4 шт.;<br>Учебный комплект на базе промыш.микропроцессорного контроллера Simatic S7--400 - 1 шт.;<br>Лаб. комплекс д/изучения САР температуры - 1 шт.;<br>Учеб.стенд лаб.ЛСАУ - 1 шт.;<br>Лабораторный комплекс "Элемер-АИР-30" - 1 шт.;<br>Лаб. комплекс д/изучения вторичных приборов - 1 шт.;<br>Специализированный учебно-научный комплекс АСУ ТП - 1 шт.;<br>Лаб. комплекс д/изучения измерительных преобразователей - 1 шт.;<br>Лаб. комплекс д/изучения пром. микропроцессорных контроллеров и программных пакетов - 1 шт.;<br>Учебный комплект на базе промыш. микропроцессорного контроллера Simatic S7--300 - 1 шт.;<br>Стенд с процес. С 167CR - 1 шт.;<br>Компьютер - 16 шт. |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций,                                                                                                                                                                  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

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

Рабочая программа составлена на основе образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализация «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» (приём 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность         | ФИО           |
|-------------------|---------------|
| Ст. преподаватель | Н. М. Семёнов |

Программа одобрена на заседании ОАР ИШИТР (протокол № 4а от 01 сентября 2020 г.).

Зав. кафедрой - руководитель ОАР ИШИТР,  
к.т.н., доцент



А. А. Филипас

(подпись)