

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент В.Ю. Бажин

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ***  
***НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль):</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Котелева Н.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Минобрнауки России № 730 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке».

Составитель \_\_\_\_\_ к. т. н., доц. Н.И. Котелева

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизации технологических процессов и производств от 31.08.2021 г., протокол № 1.**

Заведующий кафедрой АТПП \_\_\_\_\_ д.т.н. В.Ю. Бажин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** - Формирование теоретических представлений и приобретение практического опыта применения классических и современных методов построения систем автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки.

### Основные задачи дисциплины:

- - изучение теоретических основ и общих методов теории автоматического управления, способами построения современных АСУТП многосвязанных технологических процессов и производств;
- - умение формулировать требования к системам технологического контроля и управления технологическими процессами нефтегазопереработки;
- - формирование представлений о выборе основных средств решения задач, поставленных перед АСУТП;
- - умение проводить анализ основных характеристик и результатов функционирования АСУТП
- - приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- - развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области автоматизации технологических процессов и производств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке» и изучается в 7 и 8 семестрах.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе	ПКС - 1	ПКС-1.4. Умеет выбирать стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления данных о технологическом процессе ПКС-1.5. Владеет навыками работы в программных продуктах для сбора и накопления технологических данных ПКС-1.6. Владеет навыками организации локальных промышленных сетей
Способен проводить предпроектное обследование технологического	ПКС-2	ПКС-2.3. Знает приемы и методы проведения обследования объекта автоматизации применительно к нефтегазопереработке ПКС-2.5. Умеет выделять особенности процессов

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
процесса как объекта управления		нефтегазопереработки и оборудования как объектов автоматизации ПКС-2.6. Владеет методами анализа процессов нефтегазопереработки и оборудования как объектов управления
Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	ПКС-3	ПКС-3.1. Знает методы, средства и правила проектирования систем управления технологическими процессами ПКС-3.3. Знает свойства и показатели автоматизированных систем управления технологическими процессами, основные методы оценки качества регулирования, методы оценки устойчивости проектируемой системы управления ПКС-3.8. Владеет навыками расчета показателей качества систем управления и оценки устойчивости их работы ПКС-3.9. Владеет навыками выбора законов регулирования, настройки контуров управления автоматизированных систем
Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированной системы управления	ПКС-4	ПКС-4.2. Умеет оформлять при помощи специализированных компьютерных программ отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами ПКС-4.3. Владеет навыками подготовки проектной документации к технической экспертизе

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям	20	20	-
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20	-
<b>Промежуточная аттестация: экзамен – Э (36), курсовой проект (КП)</b>	<b>Э (36), КП</b>	<b>Э (36)</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>36</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Основы создания автоматизированных систем управления технологическими процессами»	34	6	6	2	20
Раздел 2 «Автоматизация типовых технологических процессов»	50	8	4	6	32
Раздел 3 «Автоматизация процессов нефтепереработки»	60	20	7	9	24
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1 «Основы создания автоматизированных систем управления технологическими процессами»	Предмет курса. История развития АСУТП в нефтепереработке. Отечественный и зарубежный опыт внедрения, реализации и развития систем автоматизированного управления технологическими процессами промышленных предприятий в нефтепереработке. Основные понятия АСУТП. Этапы создания АСУТП. Характеристика объектов нефтепереработки как объектов управления. Формулирование целей АСУТП НП. Оценка показателей качества работы АСУТП. Типовые схемы управления. Одноконтурные и каскадные схемы. Многопараметрические регуляторы.	6
2.	Раздел 2 «Автоматизация типовых технологических процессов»	Особенности автоматизации непрерывных и периодических технологических процессов. Применение международного стандарта ANSI/ISA для разработки функциональных схем автоматизации. Особенности регулирования основных технологических параметров: расхода, уровня, температуры, автоматизация типовых технологических процессов: смешения, нагревания, массообмена.	8
3.	Раздел 3 «Автоматизация процессов нефтепереработки»	Автоматизация процессов первичной переработки нефти (Автоматизация процессов обезвоживания и обессоливания нефти на установках ЭЛОУ, Автоматизация процессов перегонки нефти на	20

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	»	установках АТ и АВТ), Автоматизация каталитических процессов переработки бензиновых фракций (Автоматизация процесса изомеризации, Автоматизация процесса каталитического риформинга, Автоматизация процесса каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора, Автоматизация процесса каталитического крекинга, Автоматизация процессов гидрирования непредельных углеводородов) Автоматизация процесса гидрооблагораживания нефтяных фракций (Автоматизация процесса гидроочистки моторных топлив, Автоматизация процесса гидрокрекинга, Автоматизация гидротермических процессов), Автоматизация термических процессов нефтепереработки (Автоматизация процесса замедленного коксования, Автоматизация процесса термического крекинга, Автоматизация процесса висбрекинга, Автоматизация процесса пиролиза), Автоматизация процессов получения водорода, серы и компаундирования моторных топлив (Схема автоматизации процесса получения водорода, Схема автоматизации процесса получения серы, Автоматизация процессов компаундирования моторных топлив).	
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Наименование практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Характеристика объектов нефтепереработки как объектов управления.	6
2	Раздел 2	Исследование существующих схем автоматизации процесса нефтепереработки (по заданию преподавателя)	4
3	Раздел 3	Анализ существующих подходов автоматизации процесса нефтепереработки (по заданию преподавателя)	4
4	Раздел 3	Выбор и обоснование схемы автоматизации процесса нефтепереработки (по заданию преподавателя)	3
		<b>Итого:</b>	<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Синтез одноконтурной схемы управления температурой	2
2	Раздел 2	Синтез каскадного регулирования процесса смешения двух жидкостей	2
3	Раздел 2	Поиск эффективного способа управления для типовых технологических процессов	4
4	Раздел 3	Регулирование процессом нагрева нефти в теплообменниках	2

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
		перед ректификацией	
5	Раздел 3	Регулирование процессом ректификации в тарельчатых ректификационных колоннах	4
6	Раздел 3	Регулирование реактором непрерывного действия	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1.	Разработка автоматизированной системы управления блоком гидроочистки нефтяных фракций на примере ....
2.	Разработка автоматизированной системы управления трубчатой печью установки висбрекинга на примере ....
3.	Разработка автоматизированной системы управления агрегатом выделения ксилолов на примере ....
4.	Разработка автоматизированной системы управления участком цеха первичной подготовки газа на примере ...
5.	Разработка автоматизированной системы управления трубчатой печью установки каталитического риформинга на примере ...
6.	Разработка автоматизированной системы управления участков УКПГ на примере
7.	Разработка автоматизированной системы управления процессом замедленного коксования на примере ...
8.	Разработка автоматизированной системы управления реакторным узлом установки каталитического риформинга на примере ...
9.	Разработка автоматизированной системы управления газоперекачивающим агрегатом дожимной компрессорной станции на примере ...
10.	Разработка автоматизированной системы управления технологической линией осушки газа установки комплексной подготовки газа на примере ...
11.	Разработка автоматизированной системы управления блоком электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти установки первичной переработки на примере ...

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**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 учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

**Раздел 1. Основы создания автоматизированных систем управления технологическими процессами.**

1. Перечислите основные этапы создания АСУТП?
2. Что такое многопараметрические регуляторы?
3. Какие типы регуляторов Вы знаете?
4. Чем одноконтурные схемы отличаются от каскадных?
5. Принципы настройки каскадных регуляторов?

**Раздел 2. Раздел 2 «Автоматизация типовых технологических процессов».**

1. Укажите правила обозначения элементов на функциональной схеме согласно стандарту ANSI/ISA.
2. Опишите принципы регулирования расхода.
3. Опишите принципы регулирования давления.
4. Опишите принципы регулирования уровня.
5. Опишите принципы регулирования температуры.

**Раздел 3 «Автоматизация процессов нефтепереработки»**

1. Опишите принципы регулирования процессом ЭЛОУ.
2. Опишите принципы регулирования процессом ректификации.
3. Опишите принципы регулирования процессом крекинга.
4. Опишите принципы регулирования процессом риформинга.
5. Опишите принципы регулирования процессом теплообмена

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:**

1. Что такое каскадный контур регулирования?
2. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в теплообменнике.
3. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в отбензинивающей колонне.
4. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в аппарате смешения.
5. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в



















- реакторе.
6. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в атмосферной колонне.
  7. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в вакуумной колонне.
  8. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в резервуарных парках и на складах готовой продукции НПЗ.
  9. Опишите систему автоматического розлива нефтепродуктов.
  10. Перечислите основные контуры регулирования для управления процессом, проходящим в трубчатой печи установки первичной переработки нефти.
  11. Укажите как на функциональной схеме АСУТП обозначаются регулирующие органы.
  12. Укажите как на функциональной схеме АСУТП обозначается место регулирования давления.
  13. Укажите как на функциональной схеме АСУТП обозначается место регулирования уровня.
  14. Укажите как на функциональной схеме АСУТП обозначается место регулирования температуры.
  15. Укажите как на функциональной схеме АСУТП обозначается место регулирования расхода.
  16. Укажите особенности многопараметрического регулятора.
  17. Для каких процессов нефтепереработки можно использовать многопараметрический регулятор?
  18. Что такое целевая функция в многопараметрическом регуляторе?
  19. Как правильно настроить работу многопараметрического регулятора.
  20. Что такое каскадный регулятор?
  21. Как настраивается каскадный регулятор?
  22. Назовите цель автоматизации для процесса ректификации.
  23. Назовите цель автоматизации для процесса теплообмена.
  24. Назовите цель автоматизации для процесса риформинга.
  25. Назовите цель автоматизации для процесса смешения.
  26. Назовите цель автоматизации для процесса ЭЛОУ.
  27. Какие пункты необходимо отразить при составлении характеристики объекта автоматизации?
  28. Укажите компании-производители АСУТП, оборудование которых широко распространено на нефтеперерабатывающих предприятиях.
  29. Как вы считаете, какие перспективы развития существуют для автоматизации технологических процессов нефтегазовых производств на сегодняшний день?
  30. Что такое системы адаптивного регулирования?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### **Вариант 1**

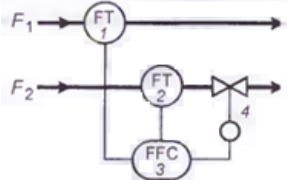
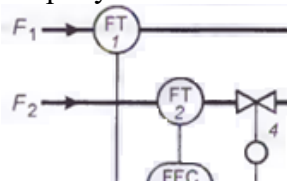

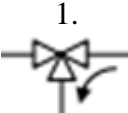

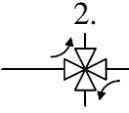

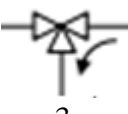

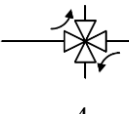

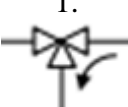
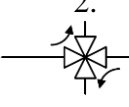
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В АСУТП оператор производит управления на уровне	1. Датчиков. 2. OPC-сервера. 3. SCADA-систем. 4. ПЛК.
2.	Укажите какой процесс не относится к непрерывным процессам	1. Дистилляционная колонна. 2. Теплообменник. 3. Полунепрерывный реактор. 4. Трубчатая печь.
3.	В АСУТП функцию контроля реализуют	1. Датчики.




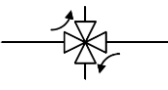
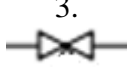

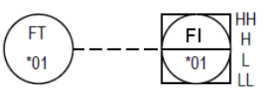
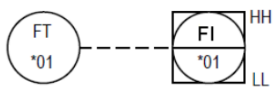
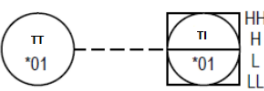
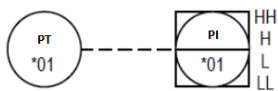
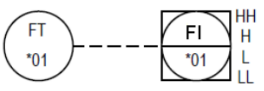
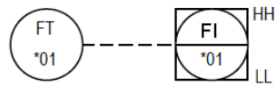
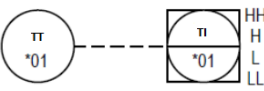
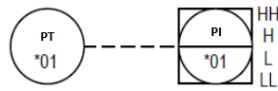
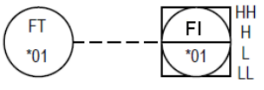
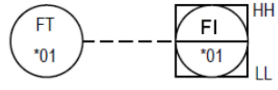
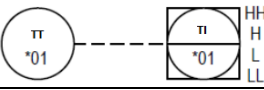
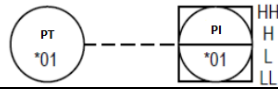
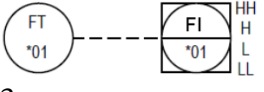
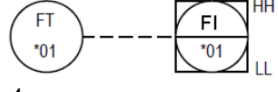
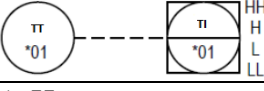
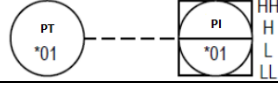
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. OPC-сервер. 3. SCADA-система. 4. ПЛК.
4.	Распределенными НПЗ являются АСУТП	1. большинства процессов. 2. некоторых процессов. 3. только тех процессов, которые сильно влияют на эффективность работы предприятия. 4. Все АСУТП на НПЗ централизованные.
5.	На первом уровне (при пятиуровневой классификации) при обозначении переменной на функциональной схеме автоматизации согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 (пятиуровневая классификация) указывают	1. Тип измеряемой переменной 2. Активную функцию, реализуемую в данной точке 3. Пассивную функцию, реализуемую в данной точке 4. Дополнительное уточнение пассивной или активной функции, реализуемой в данной точке
6.	В контурах управления каким параметром не применяется ПИД - регулятор	1. Температуры 2. Уровня 3. Давления 4. Расхода
7.	Рассчитайте значение ошибки в контуре управления температурой если измеренное значение температуры 200 °С, а уставка 210 °С	1. – 10 2. 10 3. 410 4. Ошибку вычислить невозможно так как не хватает данных о значении времени, в которые производились измерения в контуре
8.	Рассчитайте значение ошибки в контуре управления уровнем если измеренное значение уровня 1,5 м, а уставка 1,49 м	1. – 0,01 2. 0,01 3. Ошибки нет, все значения в пределах погрешностей 4. Ошибку вычислить невозможно так как не хватает данных о значении времени, в которые производились измерения в контуре
9.	На технологическом объекте установлен датчик давления. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
10.	Каким символом обозначают давление на функциональной схеме автоматизации:	1. Т 2. I 3. С 4. Р
11.	Каким символом обозначают температуру на функциональной схеме автоматизации:	1. Т 2. I 3. С 4. Р

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	Каким символом обозначают уровень на функциональной схеме автоматизации:	1. L 2. U 3. H 4. P
13.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля уровня нефти в резервуаре	1. LCI 2. LI 3. LIC 4. LC
14.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля и регулирования давления в резервуаре	1. PCI 2. PI 3. PIC 4. PC
15.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля температуры нефти в резервуаре	1. TCI 2. TI 3. TIC 4. TC
16.	Как условно обозначается устройства АСУТП согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009, реализующие функцию «отдельный прибор, установленный в поле»	1.  2.  3.  4. 
17.	Как условно обозначается устройства АСУТП согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009, реализующие функцию «Логическая функция реализованная на центральной панели оператора»	1.  2.  3.  4. 
18.	Как условно обозначается устройства АСУТП согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009, реализующие функцию «Функция или параметр системы ПАЗ, доступная со вспомогательных или второстепенных панелей оператора, но не отображаемая на них»	1.  2.  3.  4. 
19.	Как условно обозначается устройства АСУТП согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009, реализующие функцию «Функция или параметр DCS - системы, доступная со вспомогательных или второстепенных панелей оператора»	1.  2.  3.  4. 
20.	Дросселирование потока вещества через регулирующий орган относится к способу регулирования	1. расхода 2. уровня 3. температуры

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. давления

**Вариант 2**

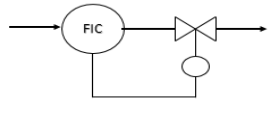
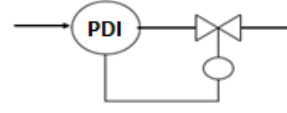
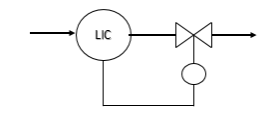
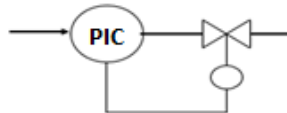
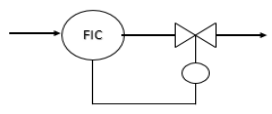
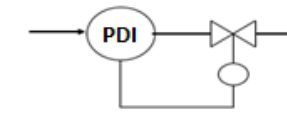


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Изменение угловой скорости вращения рабочего вала насоса или вентилятора	1. расхода 2. уровня 3. температуры 4. давления
2.	При регулировании какого параметра как правило инерционность меньше	1. расхода 2. уровня 3. температуры 4. давления
3.	На рисунке 3 это 	1. регулятор соотношения смешения потока 1 и 2. 2. регулятор расхода потока 1. 3. регулятор расхода потока 2. 4. специальный задатчик положения клапана
4.	На рисунке 2 это 	1. регулятор соотношения смешения потока 1 и 2. 2. регулятор расхода потока 1. 3. регулятор расхода потока 2. 4. специальный задатчик положения клапана
5.	На рисунке 1 это 	1. регулятор соотношения смешения потока 1 и 2. 2. регулятор расхода потока 1. 3. регулятор расхода потока 2. 4. специальный задатчик положения клапана
6.	Укажите как согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 изображается обратный клапан	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1.</p>  <p>3.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2.</p>  <p>4.</p>  </div> </div>
7.	Укажите как согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 изображается двухходовой клапан	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1.</p>  <p>3.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2.</p>  <p>4.</p>  </div> </div>
8.	Укажите как согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 изображается трехходовой клапан	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2.</p>  </div> </div>

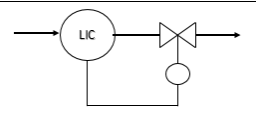
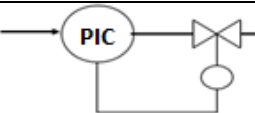
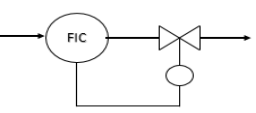
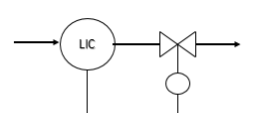
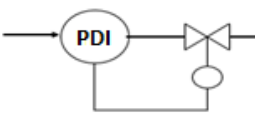
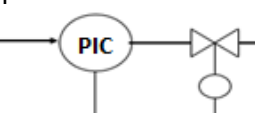
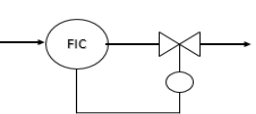
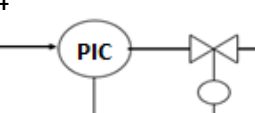
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
9.	Укажите как согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 изображается четырехходовой клапан	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">1. </div> <div style="text-align: center;">2. </div> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
10.	Как условно изобразить измерение расхода и двухуровневая сигнализация на уровне DCS -систем	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">1. </div> <div style="text-align: center;">2. </div> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
11.	Как условно изобразить измерение температуры и четырехуровневая сигнализация на уровне DCS -систем	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">1. </div> <div style="text-align: center;">2. </div> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
12.	Как условно изобразить измерение давления и четырехуровневая сигнализация на уровне DCS -систем	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">1. </div> <div style="text-align: center;">2. </div> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
13.	Как условно изобразить измерение расхода и четырехуровневая сигнализация на уровне DCS -систем	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">1. </div> <div style="text-align: center;">2. </div> <div style="text-align: center;">3. </div> <div style="text-align: center;">4. </div> </div>
14.	При обозначении переменной на функциональной схеме автоматизации согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 (пятиуровневая классификация) тип измеряемой переменной указывают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На первом уровне</li> <li>2. На третьем уровне</li> <li>3. На четвертом уровне</li> <li>4. На пятом уровне</li> </ol>
15.	При обозначении переменной на функциональной схеме автоматизации согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 (пятиуровневая классификация) тип измеряемой переменной указывают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На первом уровне</li> <li>2. На третьем уровне</li> <li>3. На четвертом уровне</li> <li>4. На пятом уровне</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
16.	При обозначении переменной на функциональной схеме автоматизации согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 (пятиуровневая классификация) тип измеряемой переменной указывают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На первом уровне</li> <li>2. На третьем уровне</li> <li>3. На четвертом уровне</li> <li>4. На пятом уровне</li> </ol>
17.	При обозначении переменной на функциональной схеме автоматизации согласно стандарту ANSI/ISA S5.1:2009 (пятиуровневая классификация) тип измеряемой переменной указывают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На первом уровне</li> <li>2. На третьем уровне</li> <li>3. На четвертом уровне</li> <li>4. На пятом уровне</li> </ol>
18.	Для процесса изомеризации характерным контуром регулирования является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование перепада давления на линиях смешения воды и нефти</li> <li>2. Регулирование уровня в сепараторе</li> <li>3. Регулирование температурного профиля колонны</li> <li>4. Регулирование подачи газа к горелкам</li> </ol>
19.	Для процесса ЭЛОУ характерным контуром регулирования является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование перепада давления на линиях смешения воды и нефти</li> <li>2. Регулирование уровня в сепараторе</li> <li>3. Регулирование температурного профиля колонны</li> <li>4. Регулирование подачи газа к горелкам</li> </ol>
20.	Для процесса ректификации характерным контуром регулирования является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование перепада давления на линиях смешения воды и нефти</li> <li>2. Регулирование уровня в сепараторе</li> <li>3. Регулирование температурного профиля колонны</li> <li>4. Регулирование подачи газа к горелкам</li> </ol>

### **Вариант 3**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Для процесса подогрева куба характерным контуром регулирования является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулирование перепада давления на линиях смешения воды и нефти</li> <li>2. Регулирование уровня в сепараторе</li> <li>3. Регулирование температурного профиля колонны</li> <li>4. Регулирование подачи газа к горелкам</li> </ol>
2.	В ректификационной колонне установлен датчик температуры. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналоговый.</li> <li>2. Двухпозиционный.</li> <li>3. Дискретный.</li> <li>4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.</li> </ol>
3.	В ректификационной колонне установлен датчик уровня. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналоговый.</li> <li>2. Двухпозиционный.</li> <li>3. Дискретный.</li> <li>4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	В ректификационной колонне установлен датчик давления. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
5.	Укажите переменные, которые не относятся к переменным процесса	1. Температура окружающего воздуха. 2. Давление верха колонны 3. Расход топлива на обогрев колонны 4. Температура тела оператора.
6.	Зону, составляющую от 1% до 5% от установившегося значения системы, называют	1. зоной нечувствительности 2. зоной перерегулирования 3. мертвой зоной 4. специального названия эта зона не имеет
7.	Одним параметром установки АВТ на НПЗ управляет	1. ПИД-регулятор 2. Каскадный регулятор 3. Многопараметрический регулятор 4. ДИП-регулятор
8.	Двумя параметрами установки АВТ на НПЗ управляет	1. ПИД-регулятор 2. Каскадный регулятор 3. Многопараметрический регулятор 4. ДИП-регулятор
9.	Десятью параметрами установки АВТ на НПЗ управляет	1. ПИД-регулятор 2. Каскадный регулятор 3. Многопараметрический регулятор 4. ДИП-регулятор
10.	Подходящая аббревиатура для многопараметрического регулятора	1. MIMO 2. SISO 3. FILO 4. FIFO
11.	Подходящая аббревиатура для однопараметрического регулятора	1. MIMO 2. SISO 3. FILO 4. FIFO
12.	Укажите схему регулирования расхода	1  2  3  4 
13.	Укажите схему контроля давления	1  2  3  4 

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа	
			
14.	Укажите схему регулирования уровня	<p>1</p>  <p>3</p> 	<p>2</p>  <p>4</p> 
15.	Укажите схему регулирования давления	<p>1</p>  <p>3</p> 	<p>2</p>  <p>4</p> 
16.	Выравнивание температурного профиля в отбензинивающей колонне осуществляется преимущественно за счет	<p>1. Изменения расходов водяного пара и флегмы.  2. Изменения расходов сырьевого потока и целевых продуктов.  3. Изменения температуры входного сырьевого потока.  4. Изменения температуры и расходов сырьевого потока и целевых продуктов.</p>	
17.	Регулирование давления в емкости орошения отбензинивающей колонны установки АТ осуществляется путем	<p>1. Изменения расхода флегмы в колонну.  2. Сброса углеводородного газа на факел.  3. Изменения подачи водяного пара в колонну.  4. Изменения подачи сырьевого потока в колонну.</p>	
18.	Какой принцип управления подразумевает наличие обратной связи?	<p>1. Управление по возмущению.  2. Управление по отклонению.  3. Управление по возмущению и только в случае когда возмущение не может быть измерено  4. Во всех принципах управления существует обратная связь.</p>	
19.	Укажите принцип управления, согласно схеме которого чувствительный элемент измеряет значение возмущения?	<p>1. Управление по отклонению.  2. Управление по заданию возмущения.  3. Управление по возмущению.  4. Значение возмущения невозможно измерить.</p>	
20.	Укажите принцип управления,	<p>1. Согласно идеализированным принципам</p>	



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	недостатком которого является то, что он предполагает наличие ошибки	управления в системах ошибки быть не может. 2. Все идеализированные принципы управления предполагают наличие ошибки. 3. Управление по возмущению. 4. Управление по отклонению.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Мякишев, Д. В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП : учебное пособие / Д. В. Мякишев. — 2-е изд., испр. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-0674-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192359>.

2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 448

с.: ISBN 978-5-9729-0122-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760267>.

3. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учебное пособие / Юсупов Р.Х. - Москва :Инфра-Инженерия, 2018. - 132 с. ISBN 978-5-9729-0229-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989081>.

4. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016467-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862063>.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Целищев, Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0310-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124598>

2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863813>.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Котелева Н.И. Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки (методические указания к практическим занятиям) Санкт-Петербург: Горный университет. Санкт-Петербург. 2019. – 25с.

2. Котелева Н.И. Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки (методические указания к курсовому проектированию) Санкт-Петербург: Горный университет. Санкт-Петербург. 2018. – 18с.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. «Академический кабинет»: <http://www.netcabinet.ru>
2. Библиотека Гумер — гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации ООО «ГЕОИНФОРММАРК»: <http://www.geoinform.ru>
5. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
6. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
9. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
11. Научно-техническая библиотека SciTechLibrary: <http://www.sciteclibrary.ru>
12. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Портал «Гуманитарное образование»: <http://www.humanities.edu.ru>
14. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
15. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»: <http://school-collection.edu.ru>
16. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>
17. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
18. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
19. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>

20. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»:  
<https://e.lanbook.com/books>

21. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

22. «Энциклопедии и словари»: <http://enc-dic.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа и практических (семинарских) занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

*128 посадочных мест*

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Microsoft Open License, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

*60 посадочных мест*

Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО)

#### **8.1.2. Аудитории для проведения практических (семинарских) занятий**

*32 посадочных места*

Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 32 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 6 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно

распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### *30 посадочных мест*

Стол письменный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакаты – 5 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### *28 посадочных мест*

Стол письменный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно

распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

#### 4. Читальные залы:

Оснащенность: компьютерное кресло 7875 A2S – 35 шт., стол компьютерный – 11 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт., доска настенная белая - 1 шт., монитор ЖК Philips - 1 шт., монитор HP L1530 15ft - 1 шт., сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт., системный блок HP6000 – 2 шт; стеллаж открытый - 18 шт., микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт., книжный шкаф - 15 шт., парта - 36 шт., стул - 40 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

#### 5. Читальный зал:

Оснащенность: аппарат Xerox W. Centre 5230- 1 шт., сканер K. Filem - 1 шт., копировальный аппарат - 1 шт., кресло – 521AF-1 шт., монитор ЖК HP22 - 1 шт., монитор ЖК S.17 - 11 шт., принтер HP L/Jet - 1 шт., системный блок HP6000 Pro - 1 шт., системный блок Ramec S. E4300 – 10 шт., сканер Epson V350 - 5 шт., сканер Epson 3490 - 5 шт., стол 160×80×72 - 1 шт., стул 525 BFH030 - 12 шт., шкаф каталожный - 20 шт., стул «Кодоба» -22 шт., стол 80×55×72 - 10 шт.

#### 6. Читальный зал:

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Pico» - 1 шт., стол письменный с тумбой – 37 шт., кресло «Cannes» черное - 42 шт., кресло (кремовое) – 37 шт., телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт., Монитор Benq 24 - 18 шт., цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт., пульт для презентаций R700-1 шт., моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт., сканер Xerox 7600 - 4шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС); MARK-SQL, Ирбис, доступ

в Интернет; Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.