

**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**  
доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В***  
***НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки</b>	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль)</b>	Системы автоматизированного управления в нефтегазопереработке
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Котелева Н.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Взаимосвязанные системы управления в нефтегазопереработке» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Минобрнауки России №1452 от 25.11.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Системы автоматизированного управления в нефтегазопереработке».

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

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизации технологических процессов и производств» от 08.02.2022 г., протокол № 11.**

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

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** - Формирование теоретических представлений и приобретение практического опыта применения классических и современных методов разработки, внедрения и эксплуатации специальных систем управления технологическими процессами на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли промышленности.

### Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и общих методов построения специальных систем управления процессами нефтегазопереработки;
- умение выбирать основные средства решения поставленных перед специальными системами управления процессами нефтегазопереработки задач;
- умение выполнять анализ характеристик и результатов функционирования, методов оптимизации, понимание студентами современного уровня и перспектив развития систем АСУТП,
- знакомство студентов с отечественным и зарубежным опытом внедрения систем АСУТП на предприятиях нефтеперерабатывающей отрасли промышленности,
- формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления,
- ознакомление с методологией создания новых и анализа работы существующих систем автоматизированного управления, а также методологией проведения научно-исследовательских работ
- 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 в нефтепереработке.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Взаимосвязанные системы управления в нефтегазопереработке» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и изучается в 4 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Взаимосвязанные системы управления в нефтегазопереработке» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологиче-	ПКС - 1	ПКС-1.2. Знает стандартные технические средства систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления ПКС-1.3. Знает основные принципы научного анализа, современных методов разработки и программирования автоматизированных систем управления технологическими процессами ПКС-1.6. Умеет выбирать типовые технические средства управляющей части систем автоматизации, из-

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
ских процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы		мерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации и методы повышения достоверности измерительной информации
Способен проводить математическое моделирование технологических процессов и систем управления в рамках научных исследований	ПКС-5	<p>ПКС-5.1. Умеет задавать условия функционирования технологических схем и необходимых расчетных методов, обеспечивающих определение оптимальных условий с использованием критериев оптимизации и математических методов оптимизации;</p> <p>ПКС-5.2. Умеет использовать специализированные программные пакеты при расчете материальных и тепловых балансов сложных химико-технологических схем; применять методы решения математических задач с использованием различных вычислительных средств;</p> <p>ПКС-5.3. Владеет навыками анализа технологических схем и разработки схем автоматизации для стационарных и динамических режимов производственных процессов</p> <p>ПКС-5.4. Владеет методами конечных элементов для разработки математических моделей процессов</p>
Способен проводить научно-исследовательские изыскания по оптимизации технологических режимов для повышения показателей конкурентоспособности в нефтегазопереработке	ПКС-6	<p>ПКС-6.1 Знает способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих минимальные энерго- и ресурсозатраты, высокую экологическую безопасность и экономическую эффективность</p> <p>ПКС-6.2. Знает требования к заданию составов и свойства материальных и энергетических потоков технологических схем, а также способы и методы оптимизации технологических режимов, обеспечивающих соблюдение условий устойчивости режимов работы химических реакторов в технологических схемах, обрабатывающих потенциально опасные продукты</p> <p>ПКС-6.3. Умеет составлять уравнения теплового и материального баланса в реакторных узлах и массообменных аппаратах и использовать их для анализа путей развития процесса при действии различного типа возмущений</p> <p>ПКС-6.4. Владеет навыками разработки математических моделей нефтегазовых производств</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	16	16
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, выполнение курсового проекта 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 «Системы усовершенствованного управления в нефтепереработке»	48	4	8	-	36
Раздел 2 «Адаптивные системы в практике нефтеперерабатывающих предприятий»	54	6	12	-	36
Раздел 3 «Принятие решений в системах управления»	42	2	4	-	36
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Раздел 1 «Системы усовершен-	Общие принципы построения и теоретические основы АРС-систем. Виртуальный анализатор. Многопа-	4

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	ствованного управления в нефтепереработке»	раметрический регулятор. Предиктивное управление по модели (Model Predictive Control или MPC). Оптимальное управление в режиме реального времени по критериям максимизации прибыли или минимизации затрат (Real Time Optimization или RTO). Применение APC-систем в практике нефтеперерабатывающих предприятий.	
2.	Раздел 2 «Адаптивные системы в практике нефтеперерабатывающих предприятий»	Общие принципы синтеза адаптивных систем управления, определение закона управления, определение алгоритма адаптации, исследование синтезированной адаптивной системы. Поисковые и безпоисковые адаптивные системы.	6
3.	Раздел 3 «Принятие решений в системах управления»	Задачи принятия решений в многообъектных распределённых системах управления и проблема сложности. Методы и алгоритмы решения задачи выбора. Учет факторов неоднородности в задачах принятия решения.	2
<b>Итого:</b>			12

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Наименование практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Синтез многопараметрического регулятора	4
2	Раздел 1	Система усовершенствованного управления для процессов первичной переработки нефти	4
3	Раздел 2	Алгоритм оптимизации для процессов первичной переработки нефти	2
4	Раздел 2	Синтез алгоритма для адаптивной системы управления процессов первичной переработки нефти	4
5	Раздел 3	Принятие решений в системах управления.	4
<b>Итого:</b>			<b>24</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1.	Разработка усовершенствованной системы управления блоком гидроочистки нефтяных фракций на примере ....
2.	Разработка а усовершенствованной системы управления трубчатой печью установки висбрекинга на примере ....
3.	Разработка а усовершенствованной системы управления агрегатом выделения ксилолов на примере ....
4.	Разработка усовершенствованной системы управления участком цеха первичной под-

	готовки газа на примере ...
5.	Разработка усовершенствованной системы управления трубчатой печью установки каталитического риформинга на примере ...
6.	Разработка адаптивной системы управления участков УКПГ на примере
7.	Разработка адаптивной системы управления процессом замедленного коксования на примере ...
8.	Разработка адаптивной системы управления реакторным узлом установки каталитического риформинга на примере ...
9.	Разработка адаптивной системы управления газоперекачивающим агрегатом дожимной компрессорной станции на примере ...
10.	Разработка адаптивной системы управления технологической линией осушки газа установки комплексной подготовки газа на примере ...
11.	Разработка адаптивной системы управления блоком электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти установки первичной переработки на примере ...

#### 4.2.6. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Взаимосвязанные системы управления в нефтегазопереработке» проходит в форме подготовки к практическим и лабораторным занятиям и выполнении курсовой работы (проекта).

### 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. Тематика для самостоятельной подготовки**

#### ***Раздел 1. Системы усовершенствованного управления в нефтепереработке.***

1. Укажите типы стандартов, используемых для разработки АСУТП.
2. Укажите основные тенденции развития систем автоматизации.
3. Укажите возможные варианты структурных схем АСУТП.
4. Каким образом оценивается экономическая эффективность АСУТП?
5. Укажите основные элементы структурной схемы АСУТП.

#### ***Раздел 2. Адаптивные системы в практике нефтеперерабатывающих предприятий.***

1. Укажите типы интеграции систем автоматизации.
2. Укажите перечень мероприятий, проводимых при организации ремонта и технического обслуживания АСУТП.
3. Укажите основные требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание АСУТП.
4. Укажите особенности и основные функции MES, ERP, LIMS, DCS – систем.

#### ***Раздел 3 Принятие решений в системах управления***

1. Укажите основные требования к обеспечению ЗИП АСУТП.
2. Укажите способы обеспечения информационной безопасности АСУТП.
3. Укажите основные требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании АСУТП.
4. Укажите перечень мероприятий, проводимых при выводе систем АСУТП из эксплуатации.
5. Укажите перечень мероприятий, проводимых при организации и приемки в эксплуатацию АСУТП.

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

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

1. Укажите типы нормативной документации, используемой в АСУТП.
2. Каким типом стандартов в первую очередь следует следовать?
3. Правила ввода в эксплуатацию АСУТП.
4. Перечислите этапы на стадии пуско-наладки АСУТП.
5. Назовите основных отечественных и зарубежных производителей элементов АСУТП.
6. Как правильно оценить экономический эффект АСУТП?
7. За счет чего в основном может быть достигнут экономический эффект АСУТП?
8. Назовите основные типы систем, используемых на промышленном предприятии.
9. Что такое интеграция систем автоматизации?
10. Каких типов бывает интеграция систем автоматизации на промышленном предприятии?
11. Какие преимущества может дать интеграция систем автоматизации на промышленном предприятии?
12. Приведите пример интеграций систем на промышленном предприятии.
13. Что такое комплексная система предприятия?
14. Как производится организация и приемка в эксплуатацию АСУТП?
15. Как производится организация ремонта и технического обслуживания АСУТП?
16. Перечислите основные требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание АСУТП.
17. Перечислите основные требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании АСУТП.
18. Перечислите основные этапы вывода систем АСУТП из эксплуатации.
19. Перечислите основные требования к эксплуатационной документации.
20. Перечислите основные требования к запасным частям приборов и оборудования на АСУТП.



21. Перечислите основные требования к транспортировке и хранению запасных частей приборов и оборудования на АСУТП.
22. Перечислите основные требования к обеспечению информационной безопасности АСУТП.
23. Что такое «Индустрия 4.0»?
24. Что являлось началом эры четвертой промышленной революции?
25. Что такое Интернет вещей?
26. Что такое Интернет сервисов?
27. Что такое Интернет людей?
28. Что такое виртуализация?
29. Какие технологии будущего лежат в основе концепции «Индустрия 4.0»?
30. Что такое облачные и туманные технологии?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

*Вариант 1*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Для чего нужна идентификация объекта.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для ознакомления.</li> <li>2. Для нахождения констант объекта.</li> <li>3. Для контроля за технологическим процессом.</li> <li>4. Для вычисления времени процесса.</li> </ol>
2.	Какими способами можно получить недостающую текущую информацию об объекте.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диапазон изменения.</li> <li>2. Максимальное значение.</li> <li>3. Идентификацией объекта.</li> <li>4. Среднее значение и дисперсия.</li> </ol>
3.	Какая АСУ называется адаптивной.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система с измерением возмущений.</li> <li>2. Система с производной от управления.</li> <li>3. Система, автоматически настраивающаяся в условиях нестационарности.</li> <li>4. Система с объектом второго порядка.</li> </ol>
4.	Требуется ли адаптивная АСУ дополнительной настройки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требуется при первом включении системы.</li> <li>2. Не требуется.</li> <li>3. Требуется в условиях нестационарности.</li> <li>4. Требуется иногда.</li> </ol>
5.	Как называют самонастраивающиеся системы управления.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Одноконтурные.</li> <li>2. Локальные.</li> <li>3. Многомерные.</li> <li>4. Адаптивные.</li> </ol>
6.	Какие из систем управления относятся к хозяйственно-экономической деятельности предприятия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. АСУТП.</li> <li>2. Системы управления буферными емкостями.</li> <li>3. АСОДУ и MES системы.</li> <li>4. Системы контроля производительности.</li> </ol>
7.	Что находят путем идентификации технологического объекта.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Его главный элемент.</li> <li>2. Число входов и выходов объекта.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Константы объекта. 4. Длительность работы объекта.
8.	Какие задачи решают ERP и MES системы.	1. Управление кадрами.. 2. Управление транспортными потоками. 3. Регулирование климата. 4. Производственно-экономические задачи.
9.	Какой блок системы управления реализует закон управления.	1. Исполнительный механизм. 2. Регулирующий орган. 3. Измерительное устройство. 4. Регулятор.
10.	Какой метод идентификации технологических объектов применяют в промышленности.	1. Метод проб и ошибок. 2. Метод лабораторных опытов. 3. Метод наименьших квадратов. 4. Метод наибольших кубов.
11.	Простейший вид случайного возмущения.	1. Толчок. 2. Плавное изменение. 3. Белый шум. 4. Черный шум..
12.	Определите информацию, включаемую в состав «Технического задания» на проектирование локальных систем контроля и регулирования.	1. Технологическая схема цепи аппаратов предприятия. 2. Наименование отрасли промышленности. 3. Обоснование затрат на АСУТП. 4. Основание для проектирования, стадии проектирования и требования к разработке вариантов.
13.	Определите информацию, включаемую в состав «Технического задания» на проектирование видов обеспечения АСУ ТП.	1. технологические схемы производства с характеристиками перерабатываемых продуктов. 2. Обоснование затрат на АСУТП объекта. 3. Перечни контролируемых и регулируемых параметров объекта с необходимыми характеристиками и данными. 4. Обоснование затрат на АСУТП..
14.	Определите действия для получения статической характеристики объекта аналитическим методом.	1. Определить по литературным данным. 2. Составить балансовое уравнение, связывающее выходную величину с входной в установившемся состоянии объекта, по расчетным данным построить линию статической характеристики объекта. 3. Составить баланс реагирующего вещества и выделить уравнение статики между интересующими переменными, расчетом построить кривую зависимости между ними. 4. Составить детерминированную модель технологического процесса и вычисли-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		тельным экспериментом построить статическую кривую.
15.	Для чего используется документация организационного обеспечения АСУТП ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предназначена для описания организационной структуры управления объектом после освоения АСУТП.</li> <li>2. Предназначена для формирования изменений структуры управления объектом, связанных с освоением АСУТП.</li> <li>3. Предназначена для описания организационной структуры управления объектом с помощью спроектированной АСУТП.</li> <li>4. Предназначена для описания изменений в проектной документации для системы управления объектом.</li> </ol>
16.	Определите, какие сведения приведены в документе "Технологическая инструкция"?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. О порядке и последовательности выполнения операций по управлению технологическими процессами и обработки сигналов и данных.</li> <li>2. Указания о способах регистрации операций по контролю состояния основного оборудования.</li> <li>3. Описание работы с АСУТП должностных лиц, на которые распространяется настоящая Инструкция.</li> <li>4. Описание порядка работы должностных лиц, на которые распространяется должностная Инструкция.</li> </ol>
17.	Определите раздел Технологической инструкции по работе с АСУТП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описание содержания отчетной документации подразделения.</li> <li>2. Описание системы автоматического контроля технологических параметров передела.</li> <li>3. Обязанности оператора-технолога по эксплуатации АСУТП.</li> <li>4. Обязанности сменного мастера участка по эксплуатации АСУТП.</li> </ol>
18.	Какие сведения содержит "Инструкция по эксплуатации АСУТП" ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описание функций, регламента и режимов работы КТС АСУТП.</li> <li>2. Правила и техника безопасности при работе на электроустановках.</li> <li>3. Порядок работы персонала, порядок проверки правильности функционирования КТС АСУТП.</li> <li>4. Правила технической эксплуатации объекта управления.</li> </ol>
19.	Определите содержание документа "Должностная инструкция".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Права и обязанности должностного лица по обеспечению функционирования комплекса АСУТП.</li> <li>2. Описание действий персонала АСУТП, связанных с функционированием АСУТП.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Поведение должностного лица в аварийных ситуациях. 4. Правила безопасной работы.
20.	Для чего служит комплексная оценка экономической эффективности мероприятий, направленных на освоение новой техники?	1. Расчета цен на продукцию производственно-технического назначения. 2. Корректировки экономического эффекта от использования изобретений. 3. Планирования отчетных показателей работы предприятия. 4. Для принятия решения о проведении мероприятия.

**Вариант 2**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Архитектуру системы, концептуальную модель создания и развития АСУТП, элементный состав КТС и отношения и связи между ними отражает	1. Структурная схема 2. Функциональная схема 3. Схема электрических проводок 4. Все схемы АСУТП
2.	Установка нескольких серверов на одном физическом сервере предприятия называется	1. Моделью ВУОД («Подключение личных устройств к рабочей сети»); 2. Виртуализацией; 3. Поддержкой целостности обмена данными; 4. Совместной работа через сеть Интернет.
3.	Централизованная архитектура АСУТП подразумевает передачу информации	1. Напрямую, без использования центрального узла 2. С использованием центрального узла 3. с использованием или без использования центрального узла в зависимости от типа информационного сообщения 4. с использованием или без использования центрального узла в зависимости от размера пакета информационного сообщения
4.	Распределенная архитектура АСУТП подразумевает передачу информации	1. Напрямую, без использования центрального узла 2. С использованием центрального узла 3. с использованием или без использования центрального узла в зависимости от типа информационного сообщения 4. с использованием или без использования центрального узла в зависимости от размера пакета информационного сообщения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Укажите языки программирования ПЛК не относящиеся к стандарту МЭК	1. IL 2. LD 3. SFC 4. C (C++)
6.	Укажите тип систем автоматизации, которые являются производственными исполнительными системами	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. DCS, MES, ERP
7.	Укажите тип систем автоматизации, которые являются распределёнными системами управления	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. DCS, MES, ERP
8.	Укажите тип систем автоматизации, которые являются системами планирования ресурсов предприятия	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. DCS, MES, ERP
9.	Укажите тип сетей, используемых в АСУТП	1. Локальные и глобальные 2. Промышленные 3. Интернет-сети 4. Глобальные
10.	Укажите способ сетевого соединения элементов АСУТП, при котором доступ и управление осуществляется через центральный узел, при этом сбой центрального узла приводит к сбою всей системы	1. Шина 2. Звезда 3. Кольцо 4. Звезда и шина
11.	Соединение между людьми, данными, процессами и вещами для обеспечения преимуществ это	1. Всеобъемлющий Интернет 2. Тотальная интеграция 3. Интернет вещей 4. Промышленно-социальная сеть
12.	Какую структуру обычно имеет DCS система	1. Иерархическая 2. Модульная 3. Монолитно-модульная 4. Может быть как монолитной, так и иерархической
13.	Какую структуру обычно имеет ERP система	1. Иерархическая 2. Модульная 3. Монолитно-модульная 4. Может быть как монолитной, так и иерархической
14.	Система ПАЗ работает	1. Только на устранение последствий аварий 2. На устранение и предотвращение аварий 3. Только на предотвращения аварий 4. Отдельно не работает. Так как является частью распределенной системы управления

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Сеть PROFIBUS является	1. Компьютерной 2. Информационной 3. Контроллерной 4. Сенсорной
16.	Сеть MODBUS является	1. Компьютерной 2. Информационной 3. Контроллерной 4. Сенсорной
17.	Сеть CANOpen является	1. Компьютерной 2. Информационной 3. Контроллерной 4. Сенсорной
18.	Укажите событие, которое явилось началом эры четвертой промышленной революции	1. Создание облачных технологий; 2. Создание интернета; 3. Создание IP v4; 4. Создание IP v6.
19.	Режим пониженного энергопотребления в ПЛК необходим в случае когда	1. Подключены только дискретные датчики; 2. Нужно подключить минимальное кол-во датчиков; 3. Система работает в аварийном режиме; 4. Нужно минимизировать уровень потребления энергии в системе.
20.	Укажите характерные элементы для DCS системы	1. Многопараметрический регулятор 2. Поточный анализатор 3. Каскадный регулятор 4. Аналитический модуль

**Вариант 3**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите характерные элементы для APC системы	1. Многопараметрический регулятор 2. Поточный анализатор 3. Каскадный регулятор 4. Аналитический модуль
2.	Укажите характерные элементы для LIMS системы	1. Многопараметрический регулятор 2. Поточный анализатор 3. Каскадный регулятор 4. Аналитический модуль
3.	Укажите характерные элементы для MES системы	1. Многопараметрический регулятор 2. Поточный анализатор 3. Каскадный регулятор 4. Аналитический модуль
4.	К случайным процессам в АСУТП относятся	1. Помехи 2. Сигналы 3. Алгоритмы 4. В АСУТП случайных процессов нет
5.	ПЛК в АСУТП используются для реализации функции	1. Контроля. 2. Управления.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Самодиагностики и архивации параметров технологических процессов. 4. Все вышеперечисленное.
6.	Объединение в системе работы модулей «Бухгалтерия» и «Управление персоналом» на НПЗ это пример	1.Внутрисистемной интеграции на уровне DCS 2.Внутрисистемной интеграции на уровне ERP 3.Межсистемной интеграции на уровне DCS и ERP 4.Межсистемной интеграции на уровне DCS и MES
7.	Объединение в системе работы модулей «Технологический процесс» и «Управление персоналом» на НПЗ это пример	1.Внутрисистемной интеграции на уровне DCS 2.Внутрисистемной интеграции на уровне ERP 3.Межсистемной интеграции на уровне DCS и ERP 4.Межсистемной интеграции на уровне DCS и MES
8.	Перечислите основные сетевые топологии, используемые в АСУТП:	1. «Звезда», «прямоугольник», «шина» 2. «Звезда», «кольцо», «шина» 3. «Треугольник», «кольцо», «шина» 4. «Звезда», «кольцо», «магистраль»
9.	Описание измерительных каналов АСУТП, требование к их точности и организационной структуре представлены в	1. Информационном обеспечении 2. Программном обеспечении 3. Структурном обеспечении 4. Метрологическом обеспечении
10.	На уровне РСУ используется сигнализация	1. Блокирующая. 2. Предупредительная и аварийная. 3. Только предупредительная. 4. Местная.
11.	На уровне каких систем автоматизации обеспечивается выполнения функции автоматического регулирования основных технологических параметров	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. DCS, MES, ERP
12.	На уровне каких систем автоматизации обеспечивается выполнения функции программно-аппаратной самодиагностики	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. DCS, MES, ERP
13.	На уровне каких систем автоматизации обеспечивается выполнения функции регистрации и учета данных лабораторных исследований	1. DCS 2. MES 3. ERP 4. LIMS
14.	На каком уровне в традиционной трехуровневой иерархической структуре АСУТП располагается ПЛК	1. Средний 2. Нижний 3. Верхний 4. Верхний или нижний, в зависимости от типа процесса
15.	На каком уровне в традиционной трехуровневой иерархической структуре АСУТП рас-	1. Средний 2. Нижний

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	полагается SCADA	3. Верхний 4. Верхний или нижний, в зависимости от типа процесса
16.	На каком уровне в традиционной трехуровневой иерархической структуре АСУТП располагается датчик	1. Средний 2. Нижний 3. Верхний 4. Верхний или нижний, в зависимости от типа процесса
17.	Какой из перечисленных элементов не включается в структурную схему автоматизации?	1. ПЛК 2. АРМ-оператора 3. Шаровой клапан, перекрывающий нефтепровод 4. Коммуникационный сервер
18.	Какой из перечисленных элементов не включается в структурную схему автоматизации?	1. ПЛК 2. Аппаратура передачи данных 3. Пневматический клапан, перекрывающий нефтепровод 4. Коммуникационный сервер
19.	Какое количество уровней в традиционной иерархической структуре АСУТП	1. 5 2. 2 3. 3 4. Количество уровней может быть различным для каждого процесса, но не должен превышать 7
20.	Какие сети относятся к промышленным?	1. Сенсорные и контроллерные 2. Сенсорные и информационные 3. Информационные и контроллерные 4. Компьютерные и сенсорные

### 6.2.3 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «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	Иногда находит решения, предусмотренные	Уверенно находит решения, предусмотренные	Безошибочно находит решения, предусмотренные



<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
программой обучения заданий	программой обучения заданий	программой обучения заданий	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:***

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

### **6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы**

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## **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>.

### **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, 2021. — 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. Саттон, Р. С. Обучение с подкреплением: введение : практическое руководство / Р. С. Саттон, Э. Барто ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 552 с. - ISBN 978-5-97060-097-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210617>.

## **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), 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), 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).

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 15tft - 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.