

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
профессор В.Ю. Бажин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Котелева Н.И.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Управление техническими системами» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 728 от 09 августа 2021г;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Оборудование нефтегазопереработки».

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 _____ 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 современных технических и программных средств для организации работы автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазовых производств.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и общих методов теории автоматического управления и способами построения современных АСУТП нефтегазовых производств;
- умение формулировать требования к системам технологического контроля и управления технологических процессов нефтегазовых производств;
- формирование представлений о современных контрольно-измерительных приборах и оборудовании, используемых в АСУТП;
- умение проводить первичную настройку и эксплуатацию средств измерения, преобразования, передачи и обработки информации;
- 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 «Управление техническими системами» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и изучается в 8 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Управление техническими системами» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК - 2	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы	ОПК - 1	ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании технологических машин и оборудования

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4	<p>ОПК-4.2. Знать современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Уметь анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеть навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными</p> <p>ОПК-4.6. Владеть навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14	ОПК 14.8 Уметь самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	40	40
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	68	68
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	16	16
Подготовка к лекциям	5	5
Подготовка к практическим занятиям	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	10	10
Подготовка к дифф. зачету	12	12
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)		ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы, практические занятия 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 теории автоматического управления»	24	6	10	-	16
Раздел 2 «Технические средства автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки»	14	4	-	2	18
Раздел 3 «Аппаратно-программные средства автоматизации процессов нефтегазопереработки»	16	4	-	4	16
Раздел 4 «Автоматизация типовых технологических процессов нефтегазопереработки»	18	6	-	4	18
Итого:	72	20	10	10	68

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1 «Основы теории автоматического управления»	Современное состояние и направления развития автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазового производства. Переменные процесса. Типы переменных процесса. Математическое описание элементов системы автоматического управления. Типовые динамические звенья. Устойчивость АСУ. Контуры регулирования. Управления по возмущению. Управление по отклонению. Основные понятия в области АСУТП. Критерии качества управления. Способы оценки качества управления и функционирования АСУТП. Классификация регуляторов. Основные законы регулирования.	6
2.	Раздел 2 «Технические средства автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки»	Понятие Датчик. Основные характеристики датчикового оборудования. Принципы подбора датчикового оборудования. Датчики температуры (термопары, термометры сопротивления, пирометры). Датчики давления (Магнитные, резистивные, емкостные, пьезоэлектрические). Датчики расхода жидкостей и газов (счетчики, расходомеры переменного и постоянного перепадов, переменного уровня, электромагнитные, ультразвуковые, тепловые). Датчики влажности и запыленности газов. Измерения pH. Датчики уровня и плотности.	4
3.	Раздел 3 «Аппаратно-программные средства автоматизации процессов нефтегазопереработки»	Назначение, цели и функции АСУТП. Иерархия задач управления. Разновидности АСУТП. Современные тенденции в построении АСУТП. Основные компоненты АСУТП. ПЛК. Классификация и схема работы. SCADA – система. Функции SCADA.	4
4.	Раздел 4 «Автоматизация типовых технологических процессов нефтегазопереработки»	Особенности регулирования основных технологических параметров: расхода, уровня, температуры, автоматизация типовых технологических процессов: смешения, нагревания, массообмена. Автоматизация процессов первичной переработки нефти (Автоматизация процессов обезвоживания и обессоливания нефти на установках ЭЛОУ, Автоматизация процессов перегонки нефти на установках АТ и АВТ).	6
Итого:			20

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Наименование практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Динамические звенья и их характеристики во временной области	2
2	Раздел 2	Исследование устойчивости систем с обратной связью	2
3	Раздел 2	Исследование ПИД-регуляторов	2
4	Раздел 2	Исследование показателей качества линейных систем автоматического регулирования	4
Итого:			10

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 3	Построение контура регулирования температурой	2
2	Раздел 4	Разработка прикладного программного обеспечения для управления процессом нефтегазового производства при использовании ПЛК в структуре АСУТП	4
3	Раздел 5	Разработка прикладного программного обеспечения для управления процессом нефтегазового производства при использовании SCADA-систем в структуре АСУТП	4
Итого:			10

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

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. Цель 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 дифф. зачета) являются 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 (рефератов).

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. Одним из видов самостоятельной работы является выполнение реферата, который позволяет обучающимся развить навыки научного поиска, 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 теории автоматического управления.

1. Опишите два принципа управления?
2. Что такое устойчивость систем.
3. Основные критерии устойчивости систем?
4. Назовите основные типы регуляторов?
5. Укажите критерии качества, используемые для оценки работы систем управления?

Раздел 2. Раздел 2 «Технические средства автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки».

1. Что такое датчик
2. Основные элементы датчика и их особенности
3. Укажите типы датчика давления
4. Укажите типы датчика расхода.
5. Укажите типы датчика уровня?

Раздел 3 «Аппаратно-программные средства автоматизации процессов нефтегазопереработки»

1. Что такое ПЛК
2. Укажите известные Вам типы ПЛК
3. Что такое SCADA-система
4. Укажите сетевое оборудование, которое используется в системах управления
5. Укажите виды программного обеспечения, используемые в системах управления

Раздел 4 «Автоматизация типовых технологических процессов нефтегазопереработки».

1. Что такое функциональная схема автоматизации
2. Основные контуры регулирования процесса ЭЛОУ
3. Основные контуры регулирования процесса ректификации
4. Перечислите особенности регулирования расходом
5. Перечислите особенности регулирования уровнем

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к дифф.зачету:

1. Что называется передаточной функцией?
2. Характер изменения выходной величины во времени при единичном ступенчатом воздействии на вход звена называется ...?
3. Какие виды звеньев существуют?
4. Перечислите виды датчиков давления?
5. Какие нефтегазовые производства требуют определения давления?
6. Какой датчик давления можно использовать для определения избыточного давления?
7. В каких случаях необходимо измерять расход вещества?
8. Что такое расход вещества с физической точки зрения?
9. Из каких частей состоит датчик?
10. Для чего применяется датчик?
11. Приведите пример чувствительного элемента датчика.
12. Как вид чувствительного элемента влияет на эксплуатацию датчика?

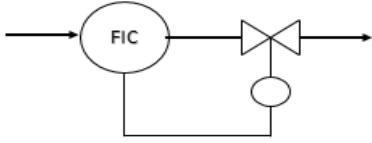
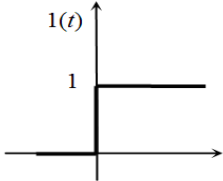
13. Перечислите особенности применения пирометров?
14. Перечислите способы регулирования температурой?
15. Что такое байпасирование?
16. Какие два вида функциональных схем АСР температуры вы изучили в ходе лекций по данной теме?
17. Что не указывают на функциональных схемах?
18. Перечислите уровни АСУТП?
19. Какие структурные элементы АСУТП вы знаете?
20. Что такое ПЛК
21. Перечислите основные модули ПЛК
22. Что является источником информации для АСУ ТП?
23. Что такое SCADA-система?
24. Перечислите основные функции SCADA-систем?
25. Укажите роль и опишите функции человека в структуре АСУТП?
26. Какова функция АСУ ТП, функционирующих без вычислительного комплекса?
27. В чем заключается работа в области автоматизации технологических процессов?
28. Каким требованиям должны удовлетворять контрольно-измерительные приборы?
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 дифф.зачету

Вариант 1

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Укажите два основных принципа управления технологическими объектами нефтеперерабатывающей отрасли промышленности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управление по возмущению и управление по заданию возмущения 2. Управление по возмущению управление по отклонению 3. Управление по заданию и управление по отклонению 4. Принципиальных общих схем управления не существует, принцип управления выбирают на основании анализа динамических свойств объекта
2.	Укажите принцип управления, недостатком которого является то, что он предполагает наличие ошибки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Согласно идеализированным принципам управления в системах ошибки быть не может. 2. Все идеализированные принципы управления предполагают наличие ошибки. 3. Управление по возмущению. 4. Управление по отклонению.
3.	Укажите переменные, которые не относятся к переменным процесса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура окружающего воздуха. 2. Давление верха колонны 3. Расход топлива на обогрев колонны 4. Все выше обозначенные переменные являются переменными процесса.


№	Вопрос	Варианты ответа
4.	Рассчитайте значение ошибки в контуре управления температурой если измеренное значение температуры 100 ° С, а уставка 110 ° С	<ol style="list-style-type: none"> 1. – 10 2. 10 3. 210 4. Ошибку вычислить невозможно так как не хватает данных о значении времени, в которые производились измерения в контуре
5.	На объекте установлен датчик загазованности, сигнализирующий о наличии загазованности в помещении. На экране диспетчера может появиться два сообщения «загазованность- норма» и «загазованность – превышение допустимого значения». Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
6.	Рассчитайте значение ошибки в контуре управления давлением если измеренное значение давления 100 атм, а уставка 110 атм	<ol style="list-style-type: none"> 1. – 10 2. 10 3. 210 4. Ошибку вычислить невозможно так как не хватает данных о значении времени, в которые производились измерения в контуре
7.	Датчики в АСУТП используются для реализации функции	<ol style="list-style-type: none"> 1. контроля. 2. управления. 3. регулирования. 4. архивации параметров технологических процессов.
8.	Как называют измерения, при которых искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Косвенное измерение 2. Прямое измерение 3. Опытное измерение 4. Непрерывное измерение
9.	Измерительное устройство, преобразующее контролируруемую величину в сигнал, удобный для передачи, измерения и регистрации называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средством измерения 2. Датчиком 3. Первичным преобразователем 4. Измерительным преобразователем
10.	Укажите известные Вам типы датчиков температуры и чувствительных элементов к ним:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контактный и бесконтактный пирометр, термопара и термометр сопротивления 2. Пирометр, термопара и термометр сопротивления 3. Пирометр, термопара и манометр 4. Пирометр, термометр сопротивления и манометр

№	Вопрос	Варианты ответа
11.	Укажите несуществующие типы модулей контроллера	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль центрального процессора 2. Модуль оперативной памяти и материнской платы 3. Модуль дискретного ввода-вывода 4. Модуль аналогового ввода-вывода
12.	Каким символом обозначают температуру на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. T 2. I 3. C 4. P
13.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля и управления давления в резервуаре	<ol style="list-style-type: none"> 1. PCI 2. PI 3. PIC 4. PC
14.	<p>На рисунке показан фрагмент функциональной схемы автоматизации чему он соответствует</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измерению степени закрытия клапана 2. Регулированию степени закрытия клапана. 3. Контролю расхода. 4. Регулированию расхода
15.	В схеме объекта управления переменные, которые характеризуют функционирование объекта управления, называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. входными величинами 2. выходными величинами 3. возмущающими воздействиями 4. управляющими воздействиями
16.	Если на вход систему подается единичная ступенчатая функция и система находится в установившемся состоянии, то реакция системы на это воздействие называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функцией 2. единичной ступенчатой функцией 3. переходной функцией 4. передаточной функцией
17.	<p>На рисунке представлен внешний вид</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функции 2. единичной ступенчатой функции 3. передаточной функции 4. переходной функции
18.	Если на вход систему подается единичная ступенчатая функция и система находится в установившемся состоянии, то реакция системы на это воздействие называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функцией 2. единичной ступенчатой функцией 3. переходной функцией 4. передаточной функцией
19.	Отношение преобразования Лапласа выходного сигнала к преобразованию Лапласа входного сигнала при нулевых начальных условиях называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. единичной импульсной функцией 2. единичной ступенчатой функцией 3. переходной функцией 4. передаточной функцией
20.	Что является уставкой для уровня если в резервуаре 3 м должен поддерживаться уровень 2.5 м	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5.5 м. 2. 3 м. 3. 2,5 м. 4. 0,5 м

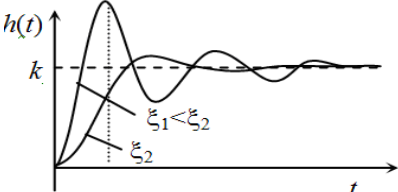
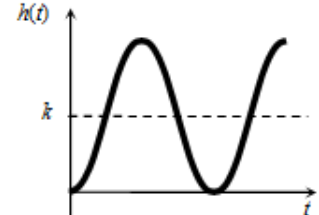
Вариант 2


№	Измерение температуры пирометрами основаны на использовании:	1. термомагнитного эффекта, открытого Зеебеком 2. законов теплового излучения 3. термоэлектрического эффекта, открытого Зеебеком 4. законов термомагнитного и термоэлектрического эффектов, открытых Зеебеком
1.	Укажите тип уровнемера, с помощью которого можно измерить уровень раздела фаз :	1. радарный 2. ультразвуковой 3. электромагнитный 4. оптический
2.	На каких объектах управления может быть использован ультразвуковой уровнемер	1. абсолютно на любых объектах 2. на объектах с агрессивной средой за исключением сильно парящих, сильнопенящихся, мелкодисперсных и пористых гранулированных сыпучих продуктах 3. на всех объектах, за исключением объектов с агрессивной средой 4. на всех объектах при условии создания возможности контакта чувствительного элемента датчика с измеряемой средой
3.	Укажите наиболее часто используемый в промышленности тип расходомера, характеризующийся невысокой стоимостью, простотой конструкции и эксплуатации:	1. Дифференциальный расходомер 2. Вихревой 3. Калориметрический 4. Ультразвуковой
4.	Определите параметры унифицированных сигналов в ГСП.	1. 0 – 25 мА, 0 – 20 мВ 2. 4 – 20 мА, 0 – 5 В 3. 0 – 25 мА, 0 – 10 В 4. 4 – 20 мА, 0 – 23 В
5.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля температуры сырья в резервуаре	1. ТI 2. IT 3. TIC 4. TCI
6.	Каким символом обозначают давление на функциональной схеме автоматизации:	1. T 2. I 3. C 4. P
7.	Каким символом обозначают температуру на функциональной схеме автоматизации:	1. T 2. I 3. C 4. P

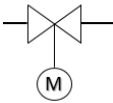
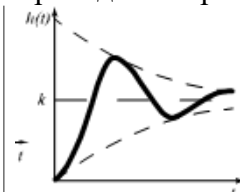
№	Измерение температуры пирометрами основаны на использовании:	<ol style="list-style-type: none"> 1. термомагнитного эффекта, открытого Зеебеком 2. законов теплового излучения 3. термоэлектрического эффекта, открытого Зеебеком 4. законов термомагнитного и термоэлектрического эффектов, открытых Зеебеком
8.	Зоной нечувствительности системы называют зону	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составляющую от 1% до 5% от времени регулирования 2. Составляющую от 1% до 5% от времени первого согласования 3. Составляющую от 1% до 5% от установившегося значения системы 4. Таких зон у систем нет, они в любых состояниях чувствительны
9.	На технологическом объекте установлен датчик температуры. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
10.	Задача управления не имеет решения в случае, когда:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Невозможно создать модель объекта управления 2. Невозможно охарактеризовать технологические особенности объекта 3. Невозможно описать контуры управления. 4. Невозможны управляющие воздействия
11.	Действия, направленные на поддержание или улучшение функционирования объекта управления, называются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Синтезом. 2. Оптимизацией. 3. Измерением. 4. Управлением.
12.	Отрасль науки, изучающая технические системы с помощью идей и методов кибернетики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автоматизация 2. Теория автоматизации 3. Теория автоматического управления 4. Теория кибернетического управления
13.	Каким свойством могут обладать объекты управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запаздыванием. 2. Задержкой. 3. Ускорением. 4. Разгоном.
14.	Укажите тип расходомера, принцип действия которого основан на нагреве потока жидкости или газа посторонним источником энергии, создающим в потоке разность температур, зависящую от скорости потока и расхода теплоты в нагревателе:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ультразвуковой расходомер 2. расходомер переменного перепада давления 3. вихревой расходомер 4. калориметрический расходомер

№	Измерение температуры пирометрами основаны на использовании:	<ol style="list-style-type: none"> 1. термомагнитного эффекта, открытого Зеебеком 2. законов теплового излучения 3. термоэлектрического эффекта, открытого Зеебеком 4. законов термомагнитного и термоэлектрического эффектов, открытых Зеебеком
15.	Укажите тип расходомера, измерение расхода в котором осуществляется косвенного измерения разности времен прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против него	<ol style="list-style-type: none"> 1. ультразвуковой расходомер 2. расходомер переменного перепада давления 3. вихревой расходомер 4. калориметрический расходомер
16.	Укажите тип датчика у которого в качестве чувствительного элемента используются трубчатые пружины, сильфоны и мембраны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик температуры 2. Датчик уровня 3. Датчик расхода 4. Датчик давления
17.	Укажите тип датчика у которого в качестве чувствительного элемента используется термопара	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик температуры 2. Датчик уровня 3. Датчик расхода 4. Датчик давления
18.	Специальное программное обеспечение, с помощью которого обеспечивается представление данных в реальном масштабе времени о ходе технологического процесса, визуализация процесса в виде мнемосхем, составление отчетов и графиков, сигнализация отклонений параметров называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. SCADA-системой 2. АРМ-оператора 3. ПЛК 4. OPC-сервером
19.	<p>На рисунке показан фрагмент функциональной схемы автоматизации чему он соответствует</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измерению перепада давления 2. Регулированию перепада давления. 3. Измерению давления. 4. Регулированию давления.
20.	Измерение температуры пирометрами основаны на использовании:	<ol style="list-style-type: none"> 5. термомагнитного эффекта, открытого Зеебеком 6. законов теплового излучения 7. термоэлектрического эффекта, открытого Зеебеком 8. законов термомагнитного и термоэлектрического эффектов, открытых Зеебеком

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Каким символом обозначают давление на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. T 2. I 3. C 4. P
2.	Каким символом обозначают уровень на функциональной схеме автоматизации:	<ol style="list-style-type: none"> 1. U 2. H 3. P 4. L
3.	В качестве типовых входных воздействий в теории автоматического управления применяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. переходная функция и функция веса 2. передаточная функция 3. передаточная и единичная ступенчатые функции 4. единичная ступенчатая функция и единичная импульсная функция
4.	<p>Укажите тип динамического звена, имеющего переходную характеристику, показанную на рисунке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усилительное звено 2. Аperiodическое звено первого порядка 3. Инерционное звено 4. Колебательное звено
5.	<p>Укажите тип динамического звена, имеющего следующую передаточную функцию</p> $W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Усилительное звено 2. Колебательное звено 3. Аperiodическое звено первого порядка 4. Инерционное звено
6.	<p>Охарактеризуйте состояние, в котором находится система ее ее переходная характеристика имеет внешний вид, представленный на рисунке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система устойчива 2. Система неустойчива 3. Система находится на границе устойчивости 4. Тип устойчивости по данному графику установить невозможно

№	Вопрос	Варианты ответа
7.	В случае, когда система при выходе из установившегося состояния не может восстановить равновесное состояние, а значение управляемой координаты все больше отклоняется от заданного,	<ol style="list-style-type: none"> 1. переходный процесс называется расходящимся монотонным или расходящимся колебательным, а система неустойчивой. 2. переходный процесс называется расходящимся монотонным или расходящимся колебательным, а система устойчивой. 3. переходный процесс называется сходящимся монотонным или сходящимся колебательным, а система устойчивой. 4. переходный процесс называется сходящимся монотонным или сходящимся колебательным, а система неустойчивой.
8.	В автоматизированных системах управления управляющие воздействия вырабатывают	<ol style="list-style-type: none"> 1. только средства вычислительной техники 2. только человек 3. средства вычислительной техники и человек 4. специально обученные эксперты
9.	Недостатком какого чувствительного элемента датчика является потребность в опорной точке	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термопары 2. Термосопротивления 3. Мембраны 4. Сильфона
10.	Основным элементом резистивного датчика давления изменяющим свое сопротивление в зависимости от деформирования является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тензорезистор 2. Е-образная пластина 3. Пьезоэлемент 4. Электрод
11.	Основным элементом датчика давления выделяющий электрический сигнал при деформации является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тензорезистор 2. Е-образная пластина 3. Пьезоэлемент 4. Электрод
12.	На технологическом объекте установлен датчик температуры. Какой тип выходного сигнала имеет данный датчик:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговый. 2. Двухпозиционный. 3. Дискретный. 4. При измерении на объекте аналоговый, а при попадании в SCADA-систему - дискретный.
13.	Укажите конфигураторы не используемые для создания программного приложения в SCADA-системе	<ol style="list-style-type: none"> 1. конфигуратор тегов 2. конфигуратор мнемосхем 3. конфигуратор событий и тревог 4. конфигуратор контроллеров и OPC-сервера
14.	Как условно обозначить на функциональной схеме автоматизации место контроля и управления уровнем нефти в резервуаре	<ol style="list-style-type: none"> 1. LIC 2. LCI 3. LI 4. LC
15.	Какой элемент функциональной схемы автоматизации обозначается с помощью символа показанного на картинке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик расхода 2. Насос 3. Проходной вентиль, задвижка 4. Трехходовой клапан

№	Вопрос	Варианты ответа
16.	<p>Какой элемент функциональной схемы автоматизации обозначается с помощью символа показанного на картинке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клапан, задвижка с электродвигателем 2. Проходной вентиль, задвижка 3. Клапан с пневмодвигателем 4. Клапан с гидродвигателем
17.	<p>В случае, когда система при выходе из установившегося состояния вновь возвращается к равновесному состоянию, а значение управляемой координаты приближается к заданному</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. переходный процесс называется расходящимся монотонным или расходящимся колебательным, а система неустойчивой. 2. переходный процесс называется расходящимся монотонным или расходящимся колебательным, а система устойчивой. 3. переходный процесс называется сходящимся монотонным или сходящимся колебательным, а система устойчивой. 4. переходный процесс называется сходящимся монотонным или сходящимся колебательным, а система неустойчивой.
18.	<p>Время, по истечении которого отклонение управляемой величины от установившегося значения становится и остается меньше зоны нечувствительности системы называется</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Временем наступления нечувствительности 2. Временем первого согласования 3. Временем перерегулирования 4. Временем регулирования
19.	<p>Укажите несуществующие типы регуляторов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ПД-регулятор 2. И-регулятор 3. ИД-регулятор 4. ПИ-регулятор
20.	<p>На рисунке показан график переходного процесса</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивой системы 2. Неустойчивой системы 3. Системы на границе устойчивости 4. По данному графику устойчивость определить невозможно, необходимо рассчитать алгебраические критерии устойчивости

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

«2» (неудовлетворительно)	Оценка		
	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
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. Смирнов, Ю. А. Управление техническими системами : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-3899-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126913>.

2. Нечеткое моделирование и управление в технических системах : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, И. Ю. Кудинов, А. Ф. Пашенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-9031-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183718>.

3. Котелева, Н.И. Управление техническими системами : учеб. пособие / Н.И. Котелева Н.И. - Санкт-Петербург: Изд. ООО «Инфо-да». Санкт-Петербург. 2021. Заказ А477. 132 с..

4. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130159>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Стенина, Н. А. Управление техническими системами : учебное пособие / Н. А. Стенина, Д. В. Цыганков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 125 с. — ISBN 978-5-00137-024-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115165>

2. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-833-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832410>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Котелева Н.И. Управление техническими системами (методические указания к самостоятельной работе) Санкт-Петербург: Горный университет. Санкт-Петербург. 2018. – 21с.

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

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)

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), 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.