

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



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

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

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

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ВВЕДЕНИЕ В УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЯМИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль):</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в горной промышленности
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	В.Ю. Бажин

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Введение в управление технологиями» разработана:**

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

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

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент Бажин В.Ю.

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

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

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины «Введение в управление технологиями»:

- формирование знаний в области автоматизации и управления;
- формирование современного научного мировоззрения; развитие творческого естественнонаучного мышления;
- ознакомление с методологией научных исследований.

Основными задачами дисциплины «Введение в управление технологиями» являются:

- изучение основных сведений по истории возникновения, современного состояния и перспективами развития теории информации и автоматике;
- овладение методами теории информации и автоматике, внедрение их в различные области техники и технологии;
- формирование представлений о системах управления технологиями;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области автоматизации и управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в управление технологиями» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в горной промышленности» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Введение в управление технологиями» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технические измерения и приборы», «Средства автоматизации и управления», «Программирование и алгоритмизация», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Проектирование автоматизированных систем».

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

Процесс изучения дисциплины «Введение в управление технологиями» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6	ОПК-6.1. Уметь самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.2. Владеть способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств
Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12	ОПК-12.1. Знать правила оформления текстов, библиографических ссылок, графического содержания отчетов по результатам выполненной работы ОПК-12.3. Уметь создавать и редактировать тексты различного назначения ОПК-12.5. Владеть навыками представления доклада перед малой аудиторией

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		1
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	17	17
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
<b>Промежуточная аттестация – экзамен Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, 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 «Основные понятия курса. Кибернетика»	6	4	-		2
Раздел 2 «Информация и энтропия»	16	4	6		6
Раздел 3 «Автоматическое управление»	18	4	4		10
Раздел 4 «Вычислительная техника и управление»	14	2	2		10
Раздел 5 «Человеко-машинные системы»	18	3	5		10
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>38</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Основные понятия курса. Кибернетика	Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Организация изучения дисциплины. Кибернетика – как наука об управлении сложными динамическими системами. Цели и задачи кибернетики. Кибернетическая система. Теория автоматического управления – раздел кибернетики. Система и системный подход. Принципы управления: неавтоматическое, автоматическое управление, управление в живых системах.	4
2	Информация и энтропия	Информационные потоки, циркулирующие в кибернетических системах. Количественная оценка информационных процессов. Энтропия дискретных сообщений, ее основные свойства. Условная энтропия. Информация. Энтропия непрерывного сигнала. Качество информации. Способы передачи и обработки информации. Системы счисления. Сигнал. Алгоритм. Кодирование сообщений. Двоичный код. Помехозащитные коды.	4
3	Автоматическое управление	Принципы управления. Управление, управляющее и возмущающее воздействие на объект. Цель управления, ее формализация. Система управления. Основные принципы управления. Разомкнутая и замкнутая системы управления. Комбинированная система управления с прямой и обратной связью. Преимущества и недостатки различных систем управления. Элементы систем автоматического управления: измерительной, управляющей и исполнительной. Объект управления, его	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		динамические свойства. Математическое описание преобразования выходных воздействий: дифференциальные уравнения и временные характеристики. Системы автоматического управления. Примеры системы автоматического управления. Классификация систем автоматического управления и перспективы их развития.	
4	Вычислительная техника и управление	Обработка информации с помощью цифровых вычислительных машин и микропроцессорной техники. ЭВМ как дискретный тактовый автомат. Специализированные управляющие машины. Использование ЭВМ в адаптивных системах управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	2
5	Человеко-машинные системы	Структура СЧМ и ее основные характеристики. Основные типы СЧМ. Симбиоз человека и машины. Оператор как неотъемлемая часть человеко-машинной системы. Основные требования к оператору как к звену СЧМ. Разделение труда между человеком и автоматом. Биоэлектрическое управление. Человек и система. Перспективы использования искусственного интеллекта в системах автоматического управления.	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Энтропия непрерывного сигнала.	4
2	Раздел 2	Кодирование информации.	2
3	Раздел 3	Типы систем управления, их достоинства и недостатки.	4
4	Раздел 4	Переходные характеристики линейных систем.	2
5	Раздел 5	Система человек-машина.	5
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 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.** 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.

**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.

## **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. Основные понятия курса. Кибернетика**

1. Цели кибернетики.
2. Методы кибернетики.
3. Объект изучения кибернетики.
4. Что является задачей кибернетики?
5. Что подразумевается под понятием большая система?
6. Основное требование системного подхода.

#### **Раздел 2. Информация и энтропия**

1. Схема передачи информации.
2. Что является важным качеством информации?
3. Характеристики сигнала.
4. Количество информации.
5. Кодирование числа в различных системах исчисления.
6. Какая существует зависимость между энтропией и негэнтропией?

#### **Раздел 3. Автоматическое управление**

1. В чем отличие между блок-схемой неавтоматического управления объектом и блок-схемой автоматического управления объектом?
2. Схема работы центробежного регулятора паровой машины.
3. Управление в живых системах.
4. Какие основные разделы включает в себя кибернетика как математическая наука?
5. Функции управления.
6. Классификация систем управления.

#### **Раздел 4. Вычислительная техника и управление**

1. Классификация вычислительных машин в зависимости от вычислительных возможностей.
2. На какие классы по степени универсальности делятся ЭВМ?
3. Специализированные ЭВМ.
4. Что представляет собой УВМ непосредственного управления?
5. Для чего предназначены УВМ централизованного контроля?
6. В каких случаях применяют УВМ первичной переработки информации?

#### **Раздел 5. Человеко-машинные системы**

1. Понятие системы человек-машина.

2. Что является характерной особенностью (чертой) СЧМ?
3. Структура СЧМ и ее основные характеристики.
4. Какие существуют подходы к анализу и проектированию систем «Человек-машина»?
5. Какое существует распределение активности между элементами СЧМ?
6. Оператор как неотъемлемая часть человеко-машинной системы.

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

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

1. Кибернетика – как наука об управлении сложными динамическими системами.
2. Цели и задачи кибернетики.
3. Кибернетическая система.
4. Теория автоматического управления – раздел кибернетики.
5. Система и системный подход.
6. Принципы управления: неавтоматическое.
7. Принципы управления: автоматическое управление.
8. Принципы управления: управление в живых системах.
9. Информационные потоки, циркулирующие в кибернетических системах.
10. Количественная оценка информационных процессов.
11. Основные модели в кибернетики и их особенности.
12. Особенности кибернетического подхода.
13. Основные принципы формирования управляющих воздействий.
14. Формулировка типовых задач кибернетики.
15. Понятие системы. Принцип эмерджентности.
16. Понятие системы. Характеристики сложных систем.
17. Роль понятия сигнала в технической кибернетике Энтропия дискретных сообщений, ее основные свойства.
18. Условная энтропия.
19. Энтропия непрерывного сигнала.
20. Качество информации.
21. Способы передачи и обработки информации.
22. Системы счисления.
23. Кодирование сообщений.
24. Помехозащитные коды.
25. Управление, управляющее и возмущающее воздействие на объект.
26. Цель управления, ее формализация.
27. Разомкнутая и замкнутая системы управления.
28. Комбинированная система управления с прямой и обратной связью.
29. Преимущества и недостатки различных систем управления.
30. Измерительные элементы системы автоматического управления
31. Управляющие элементы системы автоматического управления
32. Исполнительные элементы системы автоматического управления
33. Объект управления, его динамические свойства.
34. Математическое описание преобразования выходных воздействий: дифференциальные уравнения и временные характеристики.
35. Системы автоматического управления.
36. Примеры системы автоматического управления.
37. Классификация систем автоматического управления и перспективы их развития.
38. Обработка информации с помощью цифровых вычислительных машин и микропроцессорной техники.
39. ЭВМ как дискретный тактовый автомат.
40. Специализированные управляющие машины.
41. Использование ЭВМ в адаптивных системах управления.
42. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

43. Структура СЧМ и ее основные характеристики.
44. Основные типы СЧМ.
45. Симбиоз человека и машины.
46. Оператор как неотъемлемая часть человеко-машинной системы.
47. Основные требования к оператору как к звену СЧМ.
48. Разделение труда между человеком и автоматом.
49. Биоэлектрическое управление.
50. Человек и система.
51. Перспективы использования искусственного интеллекта в системах автоматического управления.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Процессы регулирования и управления сопряжены:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С процессами передачи и преобразования информации.</li> <li>2. С процессами обмена энергией системы с окружающей средой.</li> <li>3. С элементной базой управляющих органов.</li> <li>4. С характеристиками используемых исполнительных механизмов.</li> </ol>
2.	Формула $H(X/Y) \geq H(X) - H(Y)$ выражает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предельные возможности управления, которое должно располагать не меньшим разнообразием воздействий, чем разнообразие возмущений.</li> <li>2. Неопределенность управляемой величины при действии управления</li> <li>3. Зависимость управляющего воздействия от начального состояния системы</li> <li>4. Мощность управляющего воздействия.</li> </ol>
3.	Стохастической системой называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система, имеющая неупорядоченную внутреннюю структуру.</li> <li>2. Система, находящаяся под воздействием стохастических возмущений.</li> <li>3. Система, в которой переменные состояния периодически изменяются.</li> <li>4. Система, в которой математическое описание содержит элементы случайности.</li> </ol>
4.	Система является детерминированной, если:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение системы происходит под воздействием управления.</li> <li>2. При заданном начальном состоянии системы <math>x(0)=c</math> и заданном векторе управляющих функций <math>u(t)</math> состояние системы в любой момент времени будет определено однозначно.</li> <li>3. Система снабжена приборами регистрации переменных состояния.</li> <li>4. Система имеет устройство управления.</li> </ol>
5.	Регулируемым процессом называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс, снабженный регулятором.</li> <li>2. Процесс, в котором движение осуществляется под воздействием приложенного управления,</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Процесс, совершающий колебательное движение. 4. Процесс, совершающий свободное движение.
6.	При использовании метода черного ящика полученные модели применяются:	1. Для исследования свойств объекта в области, описываемой моделью. 2. Для прогнозирования поведения объекта за пределами области описания. 3. Для определения структуры объекта. 4. Для определения механизма проходящих в объекте процессов.
7.	Динамическими системами называются системы, которые:	1. Изменяют свое состояние во времени. 2. Состоят из нестабильных элементов. 3. Изменяют во времени обмен энергией с окружающей средой. 4. Изменяют во времени структуру системы.
8.	Свойством управляемости может обладать система:	1. Имеющая избыточность элементов. 2. Обладающая свойством организованности. 3. Имеющая органы регулирования. 4. Имеющая цель функционирования.
9.	Условия повышения организованности системы	1. Обмен энергией с окружающей средой. 2. Обмен материей. 3. Обмен информацией с окружающей средой. 4. Избыточность элементов системы.
10.	Предмет рассмотрения кибернетики	1. Изолированные системы 2. Отношения между системами 3. Отношения между элементами системы. 4. Структура системы.
11.	На верхнем уровне (АСУП) интегрированной системы управления производством решаются следующие задачи:	1. Стабилизации технологических параметров. 2. Программного управления технологическими параметрами. 3. Экстремального управления технологическими параметрами. 4. Расчета технико-экономических показателей функционирования предприятия с использованием обобщенных показателей функционирования отдельных объектов.
12.	Для организации управления в реальном масштабе времени в управляющей машине должны быть:	1. УСО, система прерываний и часы реального времени. 2. Устройство ввода информации в машину. 3. Устройство отображения информации. 4. Устройство печати.
13.	При построении иерархической структуры сложной системы:	1. Расчленение системы производится по наиболее сильным связям. 2. Расчленение системы производится по наиболее слабым связям. 3. В подсистемы объединяются элементы, имеющие наиболее сильные связи с окружающей средой.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. В подсистемы объединятся элементы, имеющие индивидуальные системы управления.
14.	В системах иерархической структуры управления системы низшего уровня-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решают локальные задачи управления.</li> <li>2. Решают локальные задачи и координируют их с задачами высшего уровня.</li> <li>3. Решают задачи координации отдельных подсистем.</li> <li>4. Передают на верхний уровень детальную информацию о состоянии управляемых объектов.</li> </ol>
15.	Из каких элементов состоит универсальный автомат?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из управляющих элементов разного уровня, объединенных в сложную иерархическую структуру.</li> <li>2. Из многофункциональных управляющих элементов.</li> <li>3. Из достаточно большого числа равноправных элементов, каждый из которых связан лишь с немногими другими элементами</li> <li>4. Из элементов сложной структуры.</li> </ol>
16.	Система управления по отклонению обеспечивает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсацию возникающих возмущений путем выработки упреждающего сигнала.</li> <li>2. Компенсацию действующих возмущений путем воздействия на объект пропорционально отклонению по обратной связи.</li> <li>3. Управление при отсутствии информации о состоянии объекта.</li> <li>4. Эффективное управление объектами с большим запаздыванием.</li> </ol>
17.	В управляемых системах возникают элементы организованности за счет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Положительных обратных связей.</li> <li>2. Возникновения новых свойств при действии положительных обратных связей.</li> <li>3. Стабилизации состояния при действии отрицательных обратных связей.</li> <li>4. Положительных обратных связей, способствующих возникновению новых свойств, и отрицательных обратных связей, стабилизирующих достигаемый новый уровень.</li> </ol>
18.	Эмерджентность системы означает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что большие и сложные системы обладают такими свойствами, которые не присущи ни одному из ее элементов.</li> <li>2. Большая система приобретает свойства самообучения.</li> <li>3. Большая и сложная система обеспечивает оптимальное взаимодействие с окружающей средой.</li> <li>4. Большая и сложная система обладает свойством запасать энергию.</li> </ol>
19.	Большим и сложным системам присущи свойства:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адаптации.</li> <li>2. Целостности и эмерджентности.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Изолированности от внешней среды. 4. Многоуровневой системы управления.
20.	Прекращение действия обратной связи происходит:	1. При достижении управляемого ею процесса критической величины, приводящей к «мутации» процесса и к возникновению отрицательной обратной связи. 2. При достижении критической скорости роста. 3. При окончании источника поступления вещества. 4. При возникновении новых свойств системы

Вариант № 2

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Предметом кибернетики является:	1. Изучение систем управления в живых существах, машинах и обществе. 2. Устройство вычислительных машин. 3. Теоретические основы теории управления. 4. Устройство промышленных регуляторов.
2.	Недетерминированной системой называется:	1. Система, которая может приходить в предписанное состояние из заданного начального состояния под действием приложенного управления только с некоторой долей вероятности. 2. Система с неопределенной внутренней структурой. 3. Система, с неопределенным элементным составом. 4. Система, с неопределенным начальным состоянием.
3.	Управляемостью системы называется:	1. Свойство системы следовать по предписанному движению под воздействием выбранного управления. 2. Наличие исполнительных механизмов. 3. Наличие регуляторов. 4. Наличие приборов для измерения переменных состояния.
4.	Метод «черного ящика» применяется:	1. Для быстрого получения математической модели путем установления связей между входными и выходными переменными объекта. 2. Для установления механизма преобразования входных сигналов в выходные. 3. Для выбора оптимальной конструкции объекта. 4. Для установления внутренней структуры объекта.

№	Вопрос	Варианты ответа
5.	Модель и объект имеют следующие общие черты:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель и объект имеют одинаковый химический состав элементов.</li> <li>2. Модель и объект имеют разные геометрические формы.</li> <li>3. Модель и объект изготовлены из одинаковых материалов.</li> <li>4. Модель и объект имеют сходственные черты поведения.</li> </ol>
6.	Свойство организованности проявляется в следующих особенностях поведения:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Образовывать иерархическую структуру.</li> <li>2. Функционировать для достижения поставленной цели.</li> <li>3. Получать энергию из окружающей среды.</li> <li>4. Получать материю из окружающей среды.</li> </ol>
7.	Кибернетическая система обязательно содержит:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управляющую и управляемую части.</li> <li>2. Элемента разной физической природы.</li> <li>3. Сложную иерархию связей.</li> <li>4. Внутренний источник энергии.</li> </ol>
8.	Предмет изучения кибернетики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динамические системы.</li> <li>2. Сложные системы.</li> <li>3. Управляемые системы.</li> <li>4. Иерархические системы.</li> </ol>
9.	Основные признаки существования организованных динамических систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмен энергией со средой.</li> <li>2. Обмен энергией и материей.</li> <li>3. Обмен энергией, материей и информацией.</li> <li>4. Существование специального органа управления.</li> </ol>
10.	В иерархической структуре управления на каждый верхний уровень управления передается следующая информация:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее детальные сведения о состоянии элементов системы.</li> <li>2. Сведения о состоянии управляемой системы передаются от систем более низкого ранга к системам высокого ранга во все более обобщенном и систематизированном виде.</li> <li>3. Передается информация об управляющих воздействиях на элементы системы.</li> <li>4. Передаются сведения о процессах, проходящих в отдельных элементах подсистем.</li> </ol>
11.	В системах иерархической структуры верхний уровень обеспечивает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Согласование между собой работы элементарных объектов на основании обобщенной информации об их состоянии.</li> <li>2. Детальное управление всеми элементами системы.</li> <li>3. Выработку управляющих воздействий для всех объектов системы.</li> <li>4. Безопасное функционирование отдельных объектов.</li> </ol>

№	Вопрос	Варианты ответа
12.	Каким образом возникли системы иерархической структуры управления?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В процессе развития энергетики.</li> <li>2. В процессе развития астрономии.</li> <li>3. В ходе естественного развития биологических, технических и экономических систем.</li> <li>4. При развитии автоматических устройств в судовождении.</li> </ol>
13.	Недостатки централизованной системы управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная гибкость.</li> <li>2. Большая жесткость и отсутствие пластичности в ее приспособлении к изменяющимся условиям функционирования, большое время запаздывания при управлении большими системами.</li> <li>3. Высокая стоимость.</li> <li>4. Низкая устойчивость.</li> </ol>
14.	Система управления по отклонению обеспечивает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсацию возникающих возмущений путем выработки упреждающего сигнала.</li> <li>2. Компенсацию действующих возмущений путем воздействия на объект пропорционально отклонению по обратной связи.</li> <li>3. Управление при отсутствии информации о состоянии объекта.</li> <li>4. Эффективное управление объектами с большим запаздыванием.</li> </ol>
15.	Наличие обратной связи предполагает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность точного поддержания регулируемой величины на заданном уровне.</li> <li>2. Обязательное наличие некоторой ошибки рассогласования между фактической величиной <math>y</math> и ее заданием <math>y^*</math>.</li> <li>3. Знание точного математического описания объекта.</li> <li>4. Необходимость использовать метод случайного поиска.</li> </ol>
16.	Комбинированная система управления по отклонению и возмущению обеспечивает высокое качество регулирования за счет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсации сильных возмущений.</li> <li>2. Компенсации мелких возмущений.</li> <li>3. Компенсации случайных возмущений.</li> <li>4. Компенсации сильных возмущений разомкнутой системой управления по возмущению и компенсации всех неучтенных возмущения замкнутой системой по отклонению.</li> </ol>
17.	Обратные связи могут возникать:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В технических системах при их проектировании.</li> <li>2. В биологических системах при их эволюции.</li> <li>3. В сложных динамических системах различной природы при обмене материей, энергией и информацией с окружающей средой.</li> <li>4. В транспортных системах.</li> </ol>

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
18.	Системным анализом называется: -	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательный анализ свойств элементов.</li> <li>2. Последовательный анализ связей элементов.</li> <li>3. Совокупность методов, позволяющих реализовать системный подход при исследовании больших и сложных объектов.</li> <li>4. Систематический анализ влияния внешней среды на каждый из элементов системы.</li> </ol>
19.	Целостность системы означает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однозначно установленный состав элементов.</li> <li>2. Фиксированную структуру системы.</li> <li>3. Что все ее части служат общей цели функционирования и обеспечивают наилучшее значение критерия эффективности.</li> <li>4. Неизменность структуры.</li> </ol>
20.	Объектом изучения теории больших систем являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большие системы, имеющие элементы различной природы.</li> <li>2. Большие системы, имеющие единую систему управления.</li> <li>3. Управляемые системы, рассматриваемые как совокупность взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью функционирования.</li> <li>4. Системы, имеющие распределенную систему управления.</li> </ol>

#### Вариант № 3

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
1.	Изменение переменных состояния во времени называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движением системы.</li> <li>2. Характеристикой системы.</li> <li>3. Описанием системы.</li> <li>4. Моделью системы.</li> </ol>
2.	Структура системы управления определяется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количеством связей элементов.</li> <li>2. Природой связей элементов.</li> <li>3. Расположением и взаимосвязями между составляющими элементами системы, которые образованы для выполнения системой своей функции.</li> <li>4. Характером элементов системы.</li> </ol>
3.	Положительная обратная связь:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Является источником развития - управляемая ею величина подчиняется законам экспоненциального роста.</li> <li>2. Способствует стабилизации свойств системы.</li> <li>3. Улучшает характеристики систем.</li> <li>4. Улучшает процессы обмена с окружающей средой.</li> </ol>

№	Вопрос	Варианты ответа
4.	Автоматизированные системы переработки информации обладают:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способностью к совершенствованию структуры.</li> <li>2. Способностью к обмену материей с окружающей средой.</li> <li>3. Способностью к самоорганизации, а, следовательно, к производству отрицательной энтропии.</li> <li>4. Способностью к обмену энергии с окружающей средой.</li> </ol>
5.	Сложными динамическими системами называются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы, имеющие много элементов.</li> <li>2. Системы, имеющие несколько управляющих органов.</li> <li>3. Системы, образованные множеством более простых или элементарных систем, или элементов, взаимосвязанных и взаимодействующих для достижения общей цели функционирования.</li> <li>4. Системы, образованные более простыми системами.</li> </ol>
6.	Мера информации – бит:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество информации, содержащееся в единичном сообщении.</li> <li>2. Количество информации, передаваемое при одном выборе между равновероятными альтернативами.</li> <li>3. Количество информации, передаваемое в единицу времени.</li> <li>4. Количество информации, выраженное в двоичной системе счисления.</li> </ol>
7.	Машина, обладающая свойством не только воспроизводить входную информацию, но и свой функциональный образ, способна:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воспроизводить входную информацию и все ее характеристики.</li> <li>2. Не только перерабатывать входную информацию в выходную, но и воспроизводить свой собственный образ, т.е. воспроизводить себя.</li> <li>3. Воспроизводить в выходном сигнале особенности всех входных сигналов.</li> <li>4. Работать как универсальный преобразователь информации.</li> </ol>
8.	Основой при создании быстродействующих вычислительных машин, способных выполнять сложные управляющие функции, являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процессы передачи и преобразования информации</li> <li>2. Запоминание и хранение информации.</li> <li>3. Устройства для ввода информации в машину с объекта управления.</li> <li>4. Устройства для вывода управляющих воздействий.</li> </ol>
9.	Для выполнения разумной работы необходимо:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор необходимого количества информации.</li> <li>2. Отсутствие помех при вводе информации.</li> <li>3. Высокая скорость ввода информации.</li> <li>4. Сбор и достаточно эффективная обработка необходимого количества информации в соответствии с поставленной задачей.</li> </ol>

№	Вопрос	Варианты ответа
10.	Важным свойством машин, обеспечивающих их приспособление к решаемым задачам, является их способность:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. К обучению в процессе функционирования.</li> <li>2. К совершенствованию структуры.</li> <li>3. Переработки больших объемов информации.</li> <li>4. Работать в условиях помех входной информации.</li> </ol>
11.	Основное функциональное устройство вычислительной машины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство ввода входных сообщений.</li> <li>2. Устройство накопления информации.</li> <li>3. Устройство вывода информации.</li> <li>4. Устройство для преобразований входных сообщений в выходные.</li> </ol>
12.	Каким образом возникли системы иерархической структуры управления?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В процессе развития энергетики.</li> <li>2. В процессе развития астрономии.</li> <li>3. В ходе естественного развития биологических, технических и экономических систем.</li> <li>4. При развитии автоматических устройств в судовождении.</li> </ol>
13.	Недостатки централизованной системы управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная гибкость.</li> <li>2. Большая жесткость и отсутствие пластичности в ее приспособлении к изменяющимся условиям функционирования, большое время запаздывания при управлении большими системами.</li> <li>3. Высокая стоимость.</li> <li>4. Низкая устойчивость.</li> </ol>
14.	Система управления по отклонению обеспечивает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компенсацию возникающих возмущений путем выработки упреждающего сигнала.</li> <li>2. Компенсацию действующих возмущений путем воздействия на объект пропорционально отклонению по обратной связи.</li> <li>3. Управление при отсутствии информации о состоянии объекта.</li> <li>4. Эффективное управление объектами с большим запаздыванием.</li> </ol>
15.	Наличие обратной связи предполагает:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность точного поддержания регулируемой величины на заданном уровне.</li> <li>2. Обязательное наличие некоторой ошибки рассогласования между фактической величиной <math>y</math> и ее заданием <math>y^*</math>.</li> <li>3. Знание точного математического описания объекта.</li> <li>4. Необходимость использовать метод случайного поиска.</li> </ol>
16.	При использовании метода черного ящика полученные модели применяются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для исследования свойств объекта в области, описываемой моделью.</li> <li>2. Для прогнозирования поведения объекта за пределами области описания.</li> <li>3. Для определения структуры объекта.</li> <li>4. Для определения механизма проходящих в объекте процессов.</li> </ol>

№	Вопрос	Варианты ответа
17.	Динамическими системами называются системы, которые:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменяют свое состояние во времени.</li> <li>2. Состоят из нестабильных элементов.</li> <li>3. Изменяют во времени обмен энергией с окружающей средой.</li> <li>4. Изменяют во времени структуру системы.</li> </ol>
18.	Свойством управляемости может обладать система:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Имеющая избыточность элементов.</li> <li>2. Обладающая свойством организованности.</li> <li>3. Имеющая органы регулирования.</li> <li>4. Имеющая цель функционирования.</li> </ol>
19.	Условия повышения организованности системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмен энергией с окружающей средой.</li> <li>2. Обмен материей.</li> <li>3. Обмен информацией с окружающей средой.</li> <li>4. Избыточность элементов системы.</li> </ol>
20.	Предмет рассмотрения кибернетики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изолированные системы</li> <li>2. Отношения между системами</li> <li>3. Отношения между элементами системы.</li> <li>4. Структура системы.</li> </ol>

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

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «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 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. Введение в программную инженерию : учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. – Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2019. – 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035160>
2. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 161 с. – ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1723511>
3. Гухман, В.Б. Краткая история науки, техники и информатики: учебное пособие/ В.Б. Гухман. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=474295>
4. Дрогобыцкий И.Н. Системная кибернетизация организационного управления: Монография [Электронный ресурс] /Дрогобыцкий И.Н. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 333 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514415>
5. Зайцев, Г.Н. История техники и технологий: учебник / Г.Н. Зайцев, В.К. Федюкин, С.А. Атрошенко ; под ред. В.К. Федюкина. - Санкт-Петербург: Политехника, 2018. – 156 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124736>
6. Информационные системы и цифровые технологии : учебное пособие/ под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 270 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-109771-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1786660>
7. Коэн, М. Введение в логику и научный метод: учебное пособие / М.Р. Коэн, Э. Нагель ; пер. с англ. П.С. Куслий. - 3-е изд. - Москва ; Челябинск: Социум, 2020. - 521 с. - ISBN 978-5-91603-675-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1204656>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Шапкарина Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Москва : МИСИС, 2009. – 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1856>
2. Шишов, О. В. Современные технологии и технические средства информатизации : учебник / О.В. Шишов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 462 с. –ISBN 978-5-16-011776-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1215864>

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Петров П. А. Введение в управление технологиями [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.А. Петров. - СПб. : Горн. ун-т, 2015. - 66 с. – Режим доступа [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set\\_static\\_req&bn\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D955677<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bn_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D955677<.>)

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
7. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

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

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

*64 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 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).

*60 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 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).

*56 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 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).

*52 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 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).

*36 посадочных мест*

Стол – 13 шт., стул – 38 шт., доска маркерная - 2 шт.

### **8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий**

*24 посадочных места*

Генератор универсальный АНР-1003 - 2 шт., генератор низкой частоты АНР-1002 – 1 шт., измеритель RLC АМ-301 - 1 шт., измеритель параметров электрической сети Fluke-T5-1000 – 1 шт., регистратор температуры АТЕ-9380 – 1 шт., мультиметр 2000/E - 2 шт.; осциллограф цифровой АСК-2065 - 1 шт., стенд «Метрологические характеристики осциллографа» – 1 шт., учебная парта с сиденьем – 12 шт., стол – 11 шт., стул – 27 шт., доска - 1 шт., плакат в рамке – 12 шт.

*30 посадочных мест.*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

*30 посадочных мест.*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт.

*30 посадочных мест.*

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт.

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

1. Оснащенность: 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.

2. Оснащенность: 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.

3. Оснащенность: 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.

### **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.

#### **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.

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

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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.

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

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009)