

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 И.И. Растворова

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Направленность (профиль):	Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Выболдин Ю.К.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные радиоэлектронные системы» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – по специальности «11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного приказом Минобрнауки России № 94 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана подготовки по специальности «11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы» направленность (профиль) «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов».

Составитель _____ к.т.н., доцент Выболдин Ю.К.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электронных систем от 31.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доц. И.И. Растворова

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Интеллектуальные радиоэлектронные системы»:

- подготовка специалиста к проектно-технологической деятельности по разработке радиоэлектронных системы и комплексов.

Основные задачи дисциплины «Интеллектуальные радиоэлектронные системы»:

- изучение технологий интеллектуального анализа многомерных данных на основе математических методов обработки их больших массивов с использованием средств электронно-вычислительной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальные радиоэлектронные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по специальности «11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы» направленность (профиль) «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов» и изучается в 9 семестре.

Дисциплина «Интеллектуальные радиоэлектронные системы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Радиопередающие и радиоприемные системы», «Устройства сверхвысокой частоты и антенны», «Радиоэлектронные системы управления».

Изучается возможность использования вычислительной машины выполнять функции по проектированию РЭС, которые обычно связывают с человеческим интеллектом. Это является особенностью дисциплины «Интеллектуальные радиоэлектронные системы».

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

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные радиоэлектронные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	ПКС-7	ПКС-7.1. Знает современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе ПКС-7.2. Умеет выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств ПКС-7.3. Владеет современными средствами разработки цифровых радиотехнических устройств
Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПКС-10	ПКС-10.1. Знает методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности ПКС-10.2. Умеет применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации ПКС-10.3. Владеет методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	76	76
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	16	16
Аналитический информационный поиск	16	16
Работа в библиотеке	18	18
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Понятия и терминология интеллектуальных РЭС»	22	4	4	4	10
Раздел 2 «Методы интеллектуального анализа данных в РЭС»	62	18	4	4	36
Раздел 3 «Нейронные сети в интеллектуальных РЭС»	37	8	4	5	20
Раздел 4 «Экспертные системы в интеллектуальных РЭС»	23	4	5	4	10
Итого:	144	34	17	17	76

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Понятия и	Основные признаки и отличия интеллектуальных	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	терминология интеллектуальных РЭС	РЭС. Основные типы интеллектуальных РЭС. Системология анализа данных.	4
2.	Методы интеллектуального анализа данных в РЭС»	Особенности и классификация методов интеллектуального анализа данных в РЭС. Основные задачи, решаемые средствами интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Математические методы, используемые при реализации интеллектуального анализа данных в РЭС (статистические методы, оптимизационные методы, методы фрактальной математики, методы нечетких множеств, синергетические методы, методы компьютерной математики, экспертные методы, методы конфликтных ситуаций). Системный подход к анализу данных. Моделирование как метод изучения процессов, протекающих в интеллектуальных РЭС. Классификация моделей. Метод статистических испытаний. (Метод Монте-Карло).	18
3.	Нейронные сети в интеллектуальных РЭС	Искусственный нейрон. Функция активации элемента. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства. Однослойная нейронная сеть. Нелинейная функция активации элемента. Многослойные искусственные нейронные сети. Сети с обратными связями. Обучение искусственных нейронных сетей.	8
4.	Экспертные системы	Использование ЭС для решения неформализованных задач проектирования РЭС. Структура экспертной системы. Классификация экспертных систем. Методы обработки знаний. Дерево состояний. Алгоритмы поиска по дереву состояний.	4
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Многоуровневое интеллектуальное управление. Исследование системных характеристик объектов.	4
2	Раздел 2.	Моделирование. Понятие модели. Классификация. Методы решения задач системного анализа.	4
3	Раздел 3.	Обучение нейронных сетей. Обучение, основанное на коррекции ошибок по правилу Уидроу–Хоффа. Обучение на основе памяти. Конкурентное обучение.	4
4.	Раздел 4.	Базовая структура экспертной системы. Модели представления знаний в экспертных системах. Этапы создания экспертных систем. Экспертные системы с неопределенными знаниями. Байесовские сети доверия.	5
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2.	Исследование системы поддержки принятия решений	4
		Исследование модели динамической системы	4
		Исследование методов классификации и распознавания образов	5
		Анализ данных методами проверки статистических гипотез	4
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы

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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

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

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

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

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

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамену)

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Понятия и терминология интеллектуальных РЭС

1. Отличительные признаки интеллектуальных РЭС.
2. Основные типы интеллектуальных РЭС.
3. Интеллектуальное управление в РЭС.

4. Системология анализа данных.
5. Исследование системных характеристик объектов.

Раздел 2. Методы интеллектуального анализа данных в РЭС

1. Классификация методов интеллектуального анализа данных в РЭС.
2. Основные задачи, решаемые средствами интеллектуальный анализ данных.
3. Математические методы, используемые при реализации интеллектуального анализа данных в РЭС.
4. Системный подход к анализу данных.
5. Моделирование как метод изучения процессов, протекающих в интеллектуальных РЭС.

Раздел 3. Нейронные сети в интеллектуальных РЭС

1. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства.
2. Обучение нейронных сетей.
3. Обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки.
4. Структура рекуррентных нейронных сетей.
5. Сверточные нейронные сети.

Раздел 4. Экспертные системы

1. Проектирования РЭС с привлечением экспертной системы.
2. Источники знаний для экспертных систем.
3. Структурные элементы, составляющие экспертную систему.
4. Этапы создания экспертных систем.
5. Неопределенность в экспертных системах.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену

1. Назовите отличительные признаки интеллектуальных РЭС.
2. Какая модель управления является интеллектуальной?
3. Назовите основные типы интеллектуальных РЭС.
4. Назовите виды неопределенностей при реализации интеллектуального управления.
5. С какой целью используются многоуровневые системы интеллектуального управления?
6. Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?
7. Когда использование искусственной нейронной сети является целесообразным?
8. Укажите особенности рекуррентной искусственные нейронной сети?
9. В чем состоит дельта-правило обучения искусственной нейронной сети?
10. Какова цель обучения без учителя нейронной сети?
11. Какова цель обучения нейронной сети с учителем?
12. Изобразите структурную схему нейронной сети при обучении с учителем.
13. В чем заключается алгоритм обратного распространения ошибки?
14. На чем основано правило конкурентного обучения?
15. Для какой цели предназначены Сверточные нейронные сети?
16. В чем состоят особенности структуры сверточных нейронных сетей?
17. Какие существуют правила преобразования сигнальных графов?
18. Какие существуют типы систем извлечения новых знаний?
19. На каких принципах построены нейросетевые системы?
20. Изобразите схему искусственного нейрона.
21. Приведите примеры активационных функций искусственного нейрона.
22. Изобразите блочную диаграмму искусственной нейронной сети прямого распространения при обучении нейрона.
23. Изобразите граф выходного нейрона при его обучении.
24. С какой целью используют теорию графов для анализа электронных систем?
25. Какие задачи проектирования РЭС целесообразно решать с привлечением экспертной системы?
26. Назовите структурные элементы экспертной системы.
27. На основе каких критериев оценивается экспертная система?

28. Какие задачи решает в составе экспертной системы модуль ответов объяснений?
29. Какие задачи решает в составе экспертной системы модуль приобретения знаний?
30. Какие функции выполняет база знаний в экспертной системе?
31. Какие существуют стратегии логического вывода?
32. Перечислите этапы разработки экспертных систем
33. В чем заключается процесс идентификации задач?
34. Какие типы неопределенностей встречаются в экспертных системах?
35. Что характерно для байесовских сетей доверия?
36. Что представляют собой дуги графа в байесовских сетях доверия?
37. Что представляют собой вершины графа в байесовских сетях доверия?
38. Какие задачи проектирования РЭС целесообразно решать с привлечением методов оптимизации?
39. Какие характеристики вычислительного процесса зависят от вида целевой функции?
40. Дайте сравнительную оценку градиентным методам оптимизации.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Системы экстремального управления должны обеспечивать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокое качество управления в условиях изменения внешних воздействий или внутренних характеристик объекта управления; 2. Достижение высокой точности воспроизведения управляющих воздействий; 3. Обеспечения высокой производительность, быстродействие, экономичность; 4. Нахождения экстремума обобщенного показателя качества работы объекта управления.
2.	Изменение состояния объекта отображается в виде ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статической модели; 2. Детерминированной модели; 3. Динамической модели; 4. Стохастической модели.
3.	Уравнение статического режима можно получить из дифференциального уравнения путем ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интегрирования дифференциального уравнения системы; 2. Преобразования дифференциального уравнения системы по Лапласу при нулевых начальных условиях; 3. Приравнивания всех производных нулю; 4. Предельным переходом решения уравнения.
4.	Математической моделью сигнала называют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбранный способ математического описания сигнала, отображающий наиболее существенные его свойства; 2. Временное представление сигнала, определяемое его математическим

		<p>выражением;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Частотное представление сигнала, определяемое его спектральной плотностью; 4. Корреляционную функцию сигнала.
5.	Прямые оценки качества определяют по ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Корневым показателям; 2. Переходным характеристикам; 3. Частотным показателям; 4. Импульсным характеристикам.
6.	В нелинейных системах ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходная величина непропорциональна входному воздействию; 2. Форма реакции системы не зависит от величины входного воздействия; 3. Характер процессов не зависит от величины начального отклонения, вызванного возмущением; 4. Характерен режим затухающих периодических колебаний.
7.	Дискретизация модели это процедура ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отображения состояний объекта в заданные моменты времени; 2. Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную; 3. Процедура разделения целого на части; 4. Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта.
8.	Свойство объекта моделирования принимать бесконечное множество сколь угодно близких значений, является свойством ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прерывания функции; 2. Восстановления состояния; 3. Дискретизации функции; 4. Непрерывности переменных.
9.	Управляемой величиной является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величина на выходе управляющего устройства; 2. Величина сигнала обратной связи; 3. Величина на выходе объекта управления; 4. Величина на выходе устройства сравнения.
10.	При переходе от структурной схемы к ориентированному графу необходимо учитывать, что ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каждой переменной внешних воздействий соответствует дуга графа; 2. Каждый элемент суммирования заменяется вершиной, которой ставится в соответствие выходная переменная звена; 3. Каждое звено структурной схемы заменяется вершиной графа с оператором звена. 4. Знаки суммирования сигналов в элементах суммирования учитываются в вершинах

		графа.
11.	Для линейной цепи ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оператор зависит от амплитуды входного воздействия; 2. Не выполняется принципу суперпозиции; 3. Расчет может быть выполнен операторным методом анализа переходных процессов; 4. На выходе линейной цепи присутствуют кратные гармоники.
12.	Для всех линейных систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устойчивость невозмущенного движения зависит от того какое движение системы принято в качестве невозмущенного; 2. Невозмущенное движение системы неустойчиво, если устойчиво его свободное движение; 3. Устойчивость невозмущенного движения зависит от характера изменений внешних возмущающих воздействий; 4. Невозмущенное движение системы устойчиво, если устойчиво его свободное движение.
13.	Системы экстремального управления должны обеспечивать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокое качество управления в условиях изменения внешних воздействий или внутренних характеристик объекта управления; 2. Достижение высокой точности воспроизведения управляющих воздействий; 3. Обеспечения высокой производительность, быстродействие, экономичность; 4. Нахождения экстремума обобщенного показателя качества работы ОУ.
14.	В нелинейных системах ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Характер процессов не зависит от величины начального отклонения, вызванного возмущением; 2. Характерен режим затухающих периодических колебаний; 3. Выходная величина пропорциональна входному воздействию; 4. Форма реакции системы зависит от величины входного воздействия.
15.	Процесс моделирования включает в себя в качестве структурных элементов ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ; 2. Модель; 3. Объект; 4. Субъект.
16.	Формульный метод применяется для моделирования ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокочастотных нелинейных звеньев путем их замены линейным

		<p>статистическим эквивалентом;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Выходного случайного сигнала произвольным звеном в соответствии с аналитической формулой связи с входным случайным воздействием; 3. Реального нелинейного звена с выходным сигналом, зависящим от параметра эквивалентным звеном, формирующим статистически эквивалентный сигнал; 4. Реального звена генератором адекватного в статистическом смысле случайного процесса с точностью до заданных статистических характеристик.
17.	Фундаментальными принципами управления являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип обратной связи; 2. Принцип замкнуто-разомкнутого управления, принцип компенсации; 3. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип прямой связи; 4. Принцип замкнутого управления, принцип прямой связи.
18.	В системах управления по программе задача состоит в ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. В достижении высокой точности воспроизведения управляющих воздействий; 2. Обеспечении высокой производительность, быстродействие, экономичность; 3. Нахождении экстремума обобщенного показателя качества работы объекта управления; 4. Снижении времени переходного процесса и снижению перерегулирования.
19.	Для нелинейной цепи ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оператор цепи не зависит от амплитуды входного воздействия; 2. Выполняется принцип суперпозиции; 3. На выходе присутствуют кратные гармоники. 4. Расчет может быть выполнен классическим и методом анализа переходных процессов.
20.	Классификация по типу информации делится на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статистические, динамические; 2. Аналитические, идентифицированные; 3. Матричные, сетевые; 4. Балансовые, трендовые.

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя ...	<ol style="list-style-type: none">1. Детерминированные, стохастические;2. Статистические, динамические;3. Макроэкономические, микроэкономические;4. Аналитические, идентифицированные.
2.	В нелинейных системах ...	<ol style="list-style-type: none">1. Характер процессов не зависит от величины начального отклонения, вызванного возмущением;2. Характерен режим затухающих периодических колебаний;3. Выходная величина пропорциональна входному воздействию;4. Форма реакции системы зависит от величины входного воздействия.
3.	При аналитическом методе моделирования ...	<ol style="list-style-type: none">1. Обеспечивается универсальность основных способов решения задачи;2. Можно рассчитать физический процесс, вероятностное описание которого неизвестно;3. Можно понять и наглядно представить основные закономерности при изучении нового явления или процесса;4. Повысить точность представления физических процессов.
4.	При выполнении математического моделирования методом Монте-Карло	<ol style="list-style-type: none">1. Легко оценивается погрешность модели;2. Количество серий экспериментов не связано с числом проводимых в них и испытаний;3. Точность не зависит от числа испытаний;4. Точность в оценке погрешности слабо зависит от размерности пространства и памяти ЭВМ.
5.	В системах управления по программе задача состоит в ...	<ol style="list-style-type: none">1. В достижении высокой точности воспроизведения управляющих воздействий;2. Обеспечения высокой производительность, быстродействие, экономичность;3. Нахождения экстремума обобщенного показателя качества работы объекта управления;4. Снижению времени переходного процесса и снижению перерегулирования.
6.	Математическая модель это ...	<ol style="list-style-type: none">1. Точное представление реальных объектов, процессов или систем,

		<p>выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала; 3. Приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала; 4. Приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.
7.	При использовании в математическом моделировании численных методов существует возможность ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повысить точность и устранить ее зависимость от объема памяти ЭВМ; 2. Реализации математических моделей реального процесса со сложной геометрией; 3. Дать оценку погрешности модели; 4. Повысить точность и устранить ее зависимость от объема памяти ЭВМ.
8.	Модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, и элементы модели достаточно точно установлены, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статическими; 2. Дискретными; 3. Динамическими; 4. Детерминированными.
9.	Среди алгоритмических методов формирования случайных чисел наиболее эффективны ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод серединных квадратов; 2. Метод серединных произведений; 3. Метод перемешивания; 4. Линейный конгруэнтный метод.
10.	Табличные генераторы случайных чисел ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Имеют высокое быстродействие; 2. Требуют малого ресурса памяти; 3. Не требуют проверки сформированных случайных чисел; 4. Используют действительно случайные числа.
11.	Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов; 2. Математическое описание системы с помощью непрерывных и случайных функций времени; 3. Математическое описание системы с

		<p>помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов;</p> <p>4. Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций.</p>
12.	Алгоритмические генераторы случайных чисел ...	<p>1. Имеют высокое быстродействие;</p> <p>2. Обеспечивают получение действительно случайных чисел;</p> <p>3. Имеют отсутствие периодов в последовательности случайных чисел;</p> <p>4. Требуют больших ресурсов памяти.</p>
13.	Фундаментальными принципами управления являются ...	<p>1. Принцип замкнуто-разомкнутого управления, принцип компенсации;</p> <p>2. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип прямой связи;</p> <p>3. Принцип замкнутого управления, принцип прямой связи;</p> <p>4. Принцип разомкнутого управления, принцип компенсации, принцип обратной связи.</p>
14.	Моделирования при котором учитываются вероятностные процессы и события, называется ...	<p>1. Функциональным;</p> <p>2. Детерминированным;</p> <p>3. Стохастическим;</p> <p>4. Динамическим.</p>
15.	Имитационное моделирование, в котором...	<p>1. Осуществляется функционирование объекта в пространстве и времени;</p> <p>2. Реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие этот процесс;</p> <p>3. Воспроизводятся только физические процессы;</p> <p>4. Реальные свойства объекта заменены объектами –аналогами.</p>
16.	Метод формирования случайных чисел может быть ...	<p>1. Физическим;</p> <p>2. Табличным;</p> <p>3. Алгоритмическим;</p> <p>4. Любым из названных.</p>
17.	Случайная последовательность, порождаемая генератором случайных чисел, должна иметь ...	<p>1. Нормальный закон распределения и статистическую независимость;</p> <p>2. Равномерный закон распределения и статистическую независимость;</p> <p>3. Равномерный закон распределения;</p> <p>4. Нормальный закон распределения.</p>

18.	Метод статистической линейаризации применяется для моделирования ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкочастотных нелинейных звеньев путем их замены линейным статистическим эквивалентом; 2. Выходного случайного сигнала произвольным звеном в соответствии с аналитической формулой связи с входным случайным воздействием; 3. Реального звена генератором адекватного в статистическом смысле случайного процесса с точностью до заданных статистических характеристик; 4. Реального нелинейного звена с выходным сигналом, зависящим от параметра эквивалентным звеном, формирующим статистически эквивалентный сигнал.
19.	Модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, и элементы модели достаточно точно установлены, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статическими; 2. Дискретными; 3. Динамическими; 4. Детерминированными.
20.	Декомпозиция - это процедура ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разложения целого на части с целью описания объекта; 2. Объединения частей объекта в целое; 3. Изменения структуры объекта; 4. Сортировки частей объекта.

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	По поведению математических моделей во времени их разделяют на ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Детерминированные и стохастические; 2. Статические и динамические; 3. Непрерывные и дискретные; 4. Аналитические и имитационные.
2.	При аппаратной реализации генератора случайных чисел	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нельзя воспроизводить последовательности; 2. Запас чисел ограничен; 3. Расходуется много операций; 4. Занимается большое место в памяти машины.
3.	К категории идеальных математических моделей относятся ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные; 2. Аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические; 3. Символы, алфавит, языки программирования; 4. Упорядоченная запись, топологическая

		запись, сетевое представление.
4.	Количество случайных чисел, используемых для получения статистически устойчивой оценки характеристики процесса зависит от ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Класса объекта моделирования; 2. Вида оцениваемых характеристик; 3. Необходимой точности и достоверности результатов моделирования 4. Всего перечисленного.
5.	Имитационное моделирование- это вид исследования при, котором изучаемая система ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему; 2. Представляет собой совокупность аналитических выражений и зависимостей, позволяющих оценивать свойства моделируемого объекта; 3. Представляет собой совокупность аналитических выражений, реализующих на выходе единственный результат; 4. Содержит характеристики состояния моделируемого объекта, представленные случайными величинами и связанные стохастическими зависимостями.
6.	Адекватность математической модели и объекта это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полнота отображения объекта моделирования; 2. Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования; 3. Объективность результата моделирования; 4. Правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования.
7.	При анализе нелинейной цепи в частотной области нелинейный элемент...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исключают из рассматриваемой цепи путем короткого замыкания; 2. Заменяют его нелинейной математической моделью; 3. Исключают из рассматриваемой цепи путем разрыва цепи; 4. Заменяют его линейной математической моделью.
8.	Алгоритмические генераторы случайных чисел обеспечивают ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большею период последовательности; 2. Независимые последовательные значения; 3. Равномерное одномерное распределение; 4. Выдают уникальный и предопределенный результат по заданным входным данным.
9.	При анализе нелинейной цепи по	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заменяют его линейной математической

	постоянному току или во временной области нелинейный элемент...	<p>моделью;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Заменяют его нелинейной математической моделью; 3. Исключают из рассматриваемой цепи путем разрыва цепи; 4. Исключают из рассматриваемой цепи путем короткого замыкания.
10.	Операция циклического сдвига содержимого ячейки влево и вправо используется при реализации метода ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Серединных квадратов; 2. Серединных произведений; 3. Перемешивания; 4. Линейного конгруэнтного.
11.	Коэффициентом передачи статической системы управления является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение выходной величины к управляющему воздействию; 2. Отношение входной координаты к выходной; 3. Отношение выходной координаты к ошибке управления; 4. Отношение выходной координаты к возмущающему воздействию.
12.	К методам получения псевдослучайных последовательностей не относится ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Фибоначчи с запаздыванием; 2. Линейный конгруэнтный метод; 3. Метод Вишневого; 4. Вихрь Мерсена.
13.	Табличные генераторы случайных чисел используют ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некоррелированные равномерно распределенные от 0 до 1 случайные числа; 2. Коррелированные равномерно распределенные от 0 до 1 случайные числа 3. Некоррелированные равномерно; распределенные в любом диапазоне значений случайные числа; 4. Некоррелированные распределенные по нормальному закону от 0 до 1 случайные числа.
14.	Управляемой величиной является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величина на выходе управляющего устройства; 2. Величина сигнала обратной связи; 3. Величина на выходе объекта управления; 4. Величина на выходе устройства сравнения.
15.	Модели, представляющие собой явно выраженные зависимости входных параметров моделируемого объекта от внутренних и внешних параметров, называются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Динамическими; 2. Алгоритмическими; 3. Имитационными; 4. Аналитическими.

16.	Метод срединных произведений для получения псевдослучайных последовательностей ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Является широко распространенным, а его принцип применяется во всех датчиках; 2. Задается двумя параметрами и вычисляются псевдослучайные числа по рекуррентной формуле. 3. Состоит из перемешивания или вырезания нескольких цифр в числовом результате; 4. Определяет корреляцию между числами последовательности.
17.	Сложность математической модели устройства определяется, в основном,...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Областью применения устройства; 2. Сложностью электрической схемы устройства; 3. Сложностью входного воздействия; 4. Сложностью решения математических уравнений.
18.	Для использования при математическом моделировании метода Монте-Карло обычно формируется последовательность чисел распределенных по ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальному закону; 2. Равномерному закону ; 3. Закону Релея; 4. Любому из перечисленных.
19.	При использовании в математическом моделировании аналитического метода существует возможность ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понять и наглядно представить основные закономерности при изучении нового явления или процесса; 2. Реализации более реальных математических моделей, моделирующие явление или процесс; 3. Реализации математических моделей реального процесса со сложной геометрией; 4. Повысить точность и устранить ее зависимость от объема памяти ЭВМ.
20.	Алгоритмические генераторы случайных чисел обеспечивают ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большею период последовательности; 2. Независимые последовательные значения; 3. Равномерное одномерное распределение; 4. Выдают уникальный и предопределенный результат по заданным входным данным.

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.
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	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179953>
2. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206711>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Москвитин, А. А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А. А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/206267>
2. Аверченков, В. И. Эволюционное моделирование и его применение : монография / В. И. Аверченков, П. В. Казаков. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2011. — 200 с URL: <https://e.lanbook.com/book/44735>
3. Емельянов, В. В. Теория и практика эволюционного моделирования : учебное пособие / В. В. Емельянов, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 432 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/2148> (дата обращения: 09.02.2023).
4. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/160142>

5. Сириченко, А. В. Искусственные нейронные сети. Практикум : учебное пособие / А. В. Сириченко. — Москва : МИСИС, 2022. — 26 с.

URL: <https://e.lanbook.com/book/305447>

6. Цехановский, В. В. Технология интеллектуального анализа данных в процессах и системах / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302753>

7. Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 470 с URL: <https://e.lanbook.com/book/100582>

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

-Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

-Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

-Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

-Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

-Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

48 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 25 шт., стул – 48 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., источник бесперебойного питания Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 6 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года)), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года)).

Аудитории для проведения практических занятий.

16 посадочных мест

Оснащенность: 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., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

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).

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:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2025 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2025 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2025 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2025 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2025 года)
Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2025 года).

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 Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2025 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2025 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2025 года).

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

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. Санкт-Петербург, Малый проспект В.О., д.83, учебный центр №3, читальные залы.
Аудитории 327-329

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) MARK-SQL, Ирбис, доступ в Интернет

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

5. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.
Аудитория 1165

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. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, учебный центр №1, читальный зал.
Аудитория 1171

Оснащенность: книжный шкаф 1000×3300×400-17 шт., стол, 400×180 Титаник «Piso» - 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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

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 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

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 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).