

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль):	Силовая электроника
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. А.С. Татаренко

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (далее – Минобрнауки России) от 22.09.2017 г. № 959;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника профиль (направленность) Силовая электроника.

Составитель _____ к.т.н., доц. А.С. Татаренко

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

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

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» является подготовка выпускника к профессиональной деятельности, связанной с проведением научных исследований.

Основной задачей дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» является приобретение обучающимися навыков применения полученных знаний в области компьютерных технологий при решении прикладных задач, возникающих при проведении научных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии в научных исследованиях» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «11.04.04 Электроника и микроэлектроника», изучается в 3-ом семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2	ОПК-2.1 Знает методы синтеза и исследования моделей ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3	ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Способен выполнять научно-исследовательскую работу, анализировать, обрабатывать, обобщать и	ПКС-1	ПКС-1.1 Знать методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности ПКС-1.2 Уметь обрабатывать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы; приме-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
защищать полученные результаты		нять математические модели объектов профессиональной деятельности ПКС-1.3 Владеть навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы, для их защиты в рамках магистерской диссертации
Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПКС-3	ПКС-3.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований ПКС-3.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования ПКС-3.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	63	63
Лекции (Л)	9	9
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	45	45
Подготовка к лекциям	<i>до 0,5 ч/лекцию</i>	5
Подготовка к лабораторным работам	<i>до 2 ч/работу</i>	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	<i>до 2 / занятие; до 3 / семинар</i>	20
Работа в библиотеке	<i>до 18 в рамках дисциплины</i>	5
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э(36)	36
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

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 «Компьютерные технологии, применяемые на этапе сбора и первичной обработки научно-технической информации»	22	4	8	-	10
Раздел 2 «Компьютерные технологии, применяемые в теоретических исследованиях и при обработке результатов эксперимента»	32	2	8	10	12
Раздел 3 «Сетевые информационные технологии»	31	2	12	4	13
Раздел 4 «Схемотехническое моделирование устройств электроники и нанoeлектроники»	23	1	8	4	10
Итого:	108	9	36	18	45

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Компьютерные технологии, применяемые на этапе сбора и первичной обработки научно-технической информации	Виды и основные источники научно-технической информации (НТИ). Программные средства первичной обработки НТИ. Средства глобальной сети Internet, применяемые на этапе сбора НТИ.	4
2	Компьютерные технологии, применяемые в теоретических исследованиях и при обработке результатов эксперимента	Компьютерная поддержка теоретических исследований. Обработка статистических данных с помощью табличного процессора Microsoft Excel. Обработка результатов эксперимента в среде математической системы Mathcad.	2
3	Сетевые информационные технологии	Организация сети. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (модель OSI). Передача данных на физическом уровне. Технологии локальных сетей.	2
4	Схемотехническое моделирование устройств электроники и нанoeлектроники	Особенности систем компьютерного моделирования и их функциональные возможности. Применение систем компьютерного моделирования в научных исследованиях.	1
Итого:			9

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Поиск информации по заданной тематике и ее предварительная обработка. Взаимодействие объекта моделирования со средой. Свойства математических моделей и требования к разработке математических моделей. Адекватность математических моделей реальным	8

		объектам. Применение математических моделей. Вычислительный эксперимент.	
2	Раздел 2	Статистическая обработка экспериментальных данных в табличном процессоре MS Excel. Математическое моделирование характеристик электронных устройств в системе Mathcad.	8
3	Раздел 3	Топология физических связей. Адресация узлов в сети. Коммутация и мультиплексирование. Коммутация каналов и пакетов. Дейтаграммная передача и виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Общая структура информационной сети.	12
4	Раздел 4	Моделирование электронных приборов и устройств в системе MicroCap. Формирование дискретных сигналов. Реакция линейной цепи на дискретный сигнал. Спектральные представления дискретных сигналов. Формирование уравнений цифровых схем.	8
Итого:			36

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Графическое решение уравнений и систем уравнений	2
		Обработка результатов эксперимента в Excel	4
		Выполнение математических расчетов в системе MathCAD	4
2	Раздел 3	Исследование виртуальной локальной сети	4
3	Раздел 4	Моделирование и анализ электрической цепи	4
Итого:			18

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.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Компьютерные технологии, применяемые на этапе сбора и первичной обработки научно-технической информации

1. Поиск информации по заданной тематике и ее предварительная обработка.
2. Взаимодействие объекта моделирования со средой.
3. Свойства математических моделей и требования к разработке математических моделей.
4. Адекватность математических моделей реальным объектам.
5. Применение математических моделей.

Раздел 2. Компьютерные технологии, применяемые в теоретических исследованиях и при обработке результатов эксперимента

1. Статистическая обработка экспериментальных данных в табличном процессоре MS Excel.
2. Математическое моделирование характеристик электронных устройств.
3. Компьютерная поддержка теоретических исследований.
4. Обработка статистических данных с помощью табличного процессора Microsoft Excel.
5. Обработка результатов эксперимента в среде Mathcad.

Раздел 3. Сетевые информационные технологии

1. Организация сети.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
3. Передача данных на физическом уровне.
4. Технологии локальных сетей.
5. Методы сегментации сети.

Раздел 4. Схемотехническое моделирование устройств электроники и наноэлектроники

1. Особенности систем компьютерного моделирования и их функциональные возможности.
2. Применение систем компьютерного моделирования в научных исследованиях.
3. Моделирование электронных приборов и устройств в системе MicroCap.
4. Формирование дискретных сигналов.
5. Формирование уравнений цифровых схем.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Что входит в состав командных файлов?
2. Способы адресации операндов.
3. В чем состоят моделирования дискретных случайных величин?
4. В чем состоят моделирования непрерывных случайных величин?
5. С какой целью используют теорию графов для анализа электронных схем?
6. Каким образом формируют сигнальный граф на основе уравнений Кирхгофа?
7. Перечислить атрибуты файлов.
8. Дайте классификацию методов математического моделирования случайных процессов.
9. В чем особенность моделирования функций, зависящих от случайных параметров?
10. Что такое инструментальные средства моделирования?
11. В чем состоит идея метода линеаризации?
12. Перечислить базовые алгоритмические структуры.
13. Какие действия предусматривает базовая структура ветвление?
14. Какие действия предусматривает базовая структура цикл?
15. Приведите модели архитектуры клиент-сервер.

16. Коммутация каналов и пакетов.
17. Каковы особенности метода приращений?
18. Чем обусловлены переходные процессы?
19. Как определяется порядок дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс?
20. Для каких цепей применим классический метод расчета переходных процессов?
21. Как находится принужденная составляющая решения дифференциального уравнения?
22. Как находится свободная составляющая решения дифференциального уравнения?
23. Проанализируйте, как изменяется выражение для свободной составляющей решения дифференциального уравнения при изменении корней характеристического уравнения.
24. В чем состоит преимущество использования операторного метода для расчета электронных схем?
25. Назовите способы перехода от изображения к оригиналу.
26. Категории программного обеспечения компьютера?
27. Для какой цели используется метод переменных состояния?
28. Чем определяется число уравнений состояния?
29. Какие требования выдвигаются при составлении уравнений состояния?
30. Какие задачи схемотехнического проектирования целесообразно решать с привлечением методов оптимизации?
31. Какие характеристики вычислительного процесса зависят от вида целевой функции?
32. Что такое локальный минимум функции?
33. Что такое инструментальные средства моделирования?
34. В чем особенность моделирования функций, зависящих от случайных параметров?
35. С какой целью применяется дискретизации по времени непрерывных воздействий при цифровом моделировании?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Под частотным анализом понимают рассчитанные напряжения в узлах схемы и токи во всех ее ветвях как функции...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Времени. 2. Напряжения. 3. Тока. 4. Частоты.
2	При проведении временного анализа "Transient" в системе Micro-Cap основным числовым параметром является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диапазон изменения напряжений или токов "Range". 2. Диапазон частот "Frequency range". 3. Интервал времени анализа "Time range". 4. Диапазон изменения температур "Temperature".
3	В системе моделирования MICROCAP обозначение RMS(y[,start]) эквивалентно ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{1}{T} \int_{t_{start}}^t y(t) dt$ 2. $\sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_{start}}^t y^2(t) dt}$ 3. $\frac{1}{T} \int_{t_{start}}^t y^2(t) dt$ 4. $\frac{1}{T} \sqrt{\int_{t_{start}}^t y(t) dt}$

4	К основным атрибутам активного компонента для проведения анализа в системе Micro-Cap относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Позиционное обозначение "Part" и номинальное значение "Value". 2. Атрибут выбора модели "Model". 3. Атрибут выбора корпуса "Package". 4. Атрибуты минимального "Slider_min" и максимального "Slider_max" значений.
5	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.
6	Алгебраическая сумма напряжений на сопротивлениях, входящих в любой замкнутый контур равна ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произведению алгебраической суммы токов в узле и общего сопротивления схемы. 2. Алгебраической сумме ЭДС. 3. Алгебраической сумме ЭДС в контуре, уменьшенной на величину вносимых напряжений, связанных контуров. 4. Разности произведения тока в контуре и его общего сопротивления и величины вносимых напряжений, связанных контуров.
7	Если a_n и b_n коэффициенты ряда Фурье, то погрешность аппроксимации колебания этим рядом при использовании N гармоник в любой момент времени не превышает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\sum_{n=N+1}^{\infty}(a_n + b_n)$ 2. $\sum_{n=N+1}^{\infty}(a_n^2 + b_n^2)$ 3. $\sum_{n=N+1}^{\infty}(a_n + b_n)^2$ 4. $\sum_{n=N+1}^{\infty}(a_n + b_n)^2 ^2$
8	В системе моделирования MICROCAP обозначение THD(S[,F]) означает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент нелинейных искажений спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 2. Коэффициент нелинейных искажений отдельных составляющих спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 3. Расчет амплитуды гармоники на частоте F в спектре сигнала S. 4. Расчет коэффициента гармоник спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F.
9	Диапазон изменения напряжений или токов при проведении анализа по постоянному току в системе Micro-Cap задается с помощью числового параметра...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Range. 2. Voltage Range. 3. Voltage. 4. Auto Scale Ranges.
10	Норма для дискретных сигналов определяется как ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\ S(t)\ = \sqrt{\sum_{n=-\infty}^{\infty} S(n)}$ 2. $\ S(t)\ = \sqrt{\sum_{n=-\infty}^{\infty} S^2(n)}$ 3. $\ S(t)\ = \sum_{n=-\infty}^{\infty} S^2(n)$ 4. $\ S(t)\ = \sum_{n=-\infty}^{\infty} S(n)$

11	Под математическим моделированием понимают ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет компонентов электрической схемы объекта. 2. Исследование поведения модели объекта с помощью натурального эксперимента. 3. Исследование поведения физического объекта с помощью математических уравнений. 4. Исследование поведения модели объекта с помощью математических уравнений.
12	При использовании эталонной модели взаимодействия открытых систем уровнем, который обслуживает и управляет сеансами взаимодействия прикладных программ, является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. сетевой. 2. транспортный. 3. сеансовый. 4. уровень приложений.
13	Использование концентратора позволяет ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. осуществлять коммутацию портов. 2. уменьшить слишком большой трафик в сети. 3. увеличить скорость передачи данных. 4. создавать соединение в сети.
14	Под начальными условиями при моделировании понимаются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напряжения и токи на входе и выходе схемы в начальный момент времени. 2. Только напряжения во всех узлах схемы в начальный момент времени. 3. Только токи во всех ветвях схемы в начальный момент времени. 4. Напряжения во всех узлах схемы и токи во всех ее ветвях в начальный момент времени.
15	Программа Micro-Cap позволяет анализировать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только аналоговые устройства. 2. Только цифровые устройства. 3. Смешанные аналого-цифровые устройства. 4. Электромагнитные волны.
16	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.
17	Программа Micro-Cap позволяет анализировать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические и магнитные поля. 2. Только аналоговые устройства. 3. Смешанные аналого-цифровые устройства. 4. Электромагнитные волны.
18	Метод статистической линеаризации 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	Под временным анализом “Transient” в системе Micro-Cap понимают рассчитанные напряжения в узлах схемы и токи во всех ее ветвях как функции ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Времени. 2. Напряжения. 3. Частоты. 4. Тока.
20	Открытие диалогового окна задания вариации параметров в системе Micro-Cap осуществляется по команде...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Run. 2. Add. 3. Expand. 4. Stepping.

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	К основным атрибутам пассивного компонента для проведения анализа в системе Micro-Cap относятся...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атрибуты минимального “Slider_min” и максимального “Slider_max” значений. 2. Атрибут выбора модели “Model”. 3. Позиционное обозначение “Part” и номинальное значение “Value”. 4. Атрибут выбора корпуса “Package”.
2	Частотным анализом называют вычисление напряжений в узлах схемы и токов в ее ветвях как функцию...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напряжения. 2. Частоты. 3. Времени. 4. Тока.
3	При отправке почтового сообщения с компьютера по локальной сети после создания пакета ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. пакет передается по среде. 2. пакет помещается в кадр. 3. пакет сегментируется на кадры. 4. пакет проверяется на наличие ошибок.
4	При использовании эталонной модели взаимодействия открытых систем канальные уровни взаимодействующих устройств для обмена используют ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. биты. 2. кадры. 3. пакеты. 4. сегменты.
5	В сети Ethernet домен коллизией - это область сети, в которой ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. все узлы распознают коллизию. 2. образуются очереди пакетов. 3. не выполняются требования QoS. 4. один пакет должен быть доставлен сразу нескольким узлам.
6	Мощность дискретного сигнала S_n определяется как ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $W = S_n$ 2. $W = S_n ^2$ 3. $W = \sqrt{ S_n }$ 4. $W = \sqrt{ S_n S_n^* }$
7	Добавление новой строки после строки, отмеченной курсором, осуществляется по команде...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stepping. 2. Expand. 3. Add. 4. Run.
8	Функциями уровня представлений являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. обработка уведомления об ошибках, учет топологии сети и управление потоком данных. 2. управление очередями. 3. форматирование кода и представление данных. 4. предоставление сетевых услуг пользовательским прикладным программам.

9	При анализе нелинейной цепи по постоянному току или во временной области нелинейный элемент ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заменяют его линейной математической моделью. 2. Заменяют его нелинейной математической моделью. 3. Исключают из рассматриваемой цепи путем разрыва цепи. 4. Исключают из рассматриваемой цепи путем короткого замыкания.
10	Анализом по постоянному току называют вычисление напряжений в узлах схемы и токов в его ветвях как функцию...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только напряжения. 2. Напряжения или тока. 3. Только тока. 4. Частоты.
11	Под начальными условиями при моделировании понимаются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только токи во всех ветвях схемы в начальный момент времени. 2. Только напряжения во всех узлах схемы в начальный момент времени. 3. Напряжения во всех узлах схемы и токи во всех ее ветвях в начальный момент времени. 4. Напряжения и токи на входе и выходе схемы в начальный момент времени.
12	При расчете выходного сигнала зависимых источников тока и напряжения значения сигнала вне заданного диапазона изменений аргумента ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полагаются равными их значениям в крайних точках. 2. Полагаются равными их значениям, рассчитанным путем линейной интерполяции десяти значений, предшествующих крайним точкам. 3. Полагаются равными средним значениям сигнала в диапазоне изменения аргумента. 4. Не рассчитываются.
13	“Проанализировать” электронное устройство означает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. По заданным параметрам схемы рассчитать коэффициент передачи. 2. По заданному входному воздействию и выходному отклику рассчитать параметры схемы. 3. По заданной схеме и входному воздействию найти выходной отклик. 4. По заданному коэффициенту передачи рассчитать параметры схемы.
14	Работа с окнами - это метод ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. деления исходного сообщения на фрагменты. 2. синхронного соединения двух устройств, работающих в сети. 3. проверки данных перед отсылкой на наличие ошибок. 4. обеспечения целостности данных.

15	В системе моделирования Micro-Cap обозначение IHD(S[,F]) означает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент нелинейных искажений спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 2. Коэффициент нелинейных искажений отдельных составляющих спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 3. Расчет амплитуды гармоник на частоте F в спектре сигнала S. 4. Расчет коэффициента гармоник спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F.
16	При проведении временного анализа "Transient" в системе Micro-Cap основным числовым параметром является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диапазон изменения напряжений или токов "Range". 2. Диапазон частот "Frequency range". 3. Интервал времени анализа "Time range". 4. Диапазон изменения температур "Temperature".
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	Анализом Фурье называют расчет ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ФЧХ цепи. 2. АЧХ цепи. 3. Спектра сигнала. 4. Коэффициента гармоник.
19	Бесконечная система действительных функций $\varphi_0(x), \varphi_1(x), \dots, \varphi_m(x), \dots, \varphi_n(x)$ называется ортогональной на отрезке $[a, b]$ при $n \neq m$ если ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\int_a^b \varphi_n(x)\varphi_m(x) ^2 dx = 0$ 2. $\int_a^b \varphi_n(x)\varphi_m(x) dx = 1$ 3. $\int_a^b \varphi_n(x)\varphi_m(x) dx = 0$ 4. $\int_a^b \varphi_n(x)\varphi_m(x) dx = 2\pi$
20	Строка "Maximum Time Step" в поле «Числовые параметры» при временном анализе "Transient" в системе Micro-Cap задает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальный шаг интегрирования. 2. Количество точек, выводимых в таблицы. 3. Интервал анализа по времени. 4. Количество точек, отображаемых на графике.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Базовыми элементами математической модели называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модели элементарных компонентов, из которых строится математическая модель устройства. 2. Компоненты, из которых строится принципиальная схема устройства. 3. Модели активных компонентов. 4. Модели пассивных компонентов.
2	Автоматическое масштабирование по осям X и Y в системе Micro-Cap осуществляется с помощью опции...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operation Point. 2. Auto Scale Ranges. 3. State Variables. 4. Run Options.

3	212.124.212.206 - IP-адрес сети класса ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. А. 2. В. 3. С. 4. D.
4	К основным атрибутам пассивного компонента для проведения анализа в системе Micro-Cap относятся ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атрибуты минимального "Slider_min" и максимального "Slider_max" значений. 2. Атрибут выбора модели "Model". 3. Атрибут выбора корпуса "Package". 4. Позиционное обозначение "Part" и номинальное значение "Value".
5	Функциями сетевого адаптера являются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. установление управление и прекращение сеансов между приложениями, а также управление обменом данными между объектами уровня представлений. 2. фильтрация трафика по MAC-адресу. 3. предоставление услуг прикладным процессам. 4. предоставление компьютерным системам возможности осуществлять двунаправленный обмен данными по сети.
6	Проблему чрезмерного широкополосного трафика можно решить путем использования ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. концентратора; 2. моста; 3. коммутатора; 4. маршрутизатора.
7	Базовыми элементами математической модели называются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модели элементарных компонентов, из которых строится математическая модель устройства. 2. Компоненты, из которых строится принципиальная схема устройства. 3. Модели активных компонентов. 4. Модели пассивных компонентов.
8	Погрешность, при вычислении коэффициентов ряда Фурье можно уменьшить, если использовать ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Масштабирование до аппроксимации. 2. Аппроксимацию функции при сдвиге на полшага по оси времени. 3. Уменьшение частоты временных отсчетов. 4. Масштабирование полученных коэффициентов ряда Фурье.
9	Диапазон изменения напряжений или токов при проведении анализа по постоянному току в системе Micro-Cap задается с помощью числового параметра...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Range. 2. Voltage Range. 3. Voltage. 4. Auto Scale Ranges.
10	Если $X(\omega)$ и $Y(\omega)$ преобразование Фурье соответственно от сигналов $x(t)$ и $y(t)$, а * обозначает комплексное сопряжение, то при выполнении теоремы Парсеваля справедливо ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)y^*(t)dt = \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)Y^*(\omega)d\omega$ 2. $\int_{-\infty}^{\infty} x(t - T)y^*(t)dt = \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)Y^*(\omega)d\omega$ 3. $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)y^*(t)dt = \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)Y^*(\omega - \Omega)d\omega$ 4. $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)y^*(t - T)dt = \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)Y^*(\omega - \Omega)d\omega$

11	В системе моделирования MICROCAP обозначение THD(S[,F]) означает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент нелинейных искажений спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 2. Коэффициент нелинейных искажений отдельных составляющих спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F. 3. Расчет амплитуды гармоники на частоте F в спектре сигнала S. 4. Расчет коэффициента гармоник спектра S в процентах относительно уровня составляющей на частоте F.
12	Если при выполнении преобразования Фурье число используемых гармоник возросло с 10 до 20, то время расчета ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не изменилось. 2. Увеличилось в два раза. 3. Увеличилось в четыре раза. 4. Увеличилось в шестнадцать раз.
13	Норма для комплексных сигналов определяется как ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\ S(t)\ = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} S(t)S^*(t)dt}$ 2. $\ S(t)\ = \int_{-\infty}^{\infty} S(t)S^*(t)dt$ 3. $\ S(t)\ = \int_{-\infty}^{\infty} S(t)dt \int_{-\infty}^{\infty} S^*(t)dt$ 4. $\ S(t)\ = \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} S(t)dt \int_{-\infty}^{\infty} S^*(t)dt}$
14	В системе моделирования MICROCAP буква "U" обозначает ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10^{-1}; 2. 10^{-3}; 3. 10^{-6}; 4. 10^{-9}.
15	При использовании эталонной модели взаимодействия открытых систем транспортный уровень ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. обеспечивает передачу данных с заданной степенью надежности. 2. предоставляет средства синхронизации. 3. управляет очередями. 4. поддерживает возможность правильного выбора маршрута передачи сообщений.
16	Формульный метод применяется для моделирования ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокочастотных 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 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	Входным каскадом операционного усилителя является ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальный каскад. 2. Инвертирующий каскад. 3. Неинвертирующий каскад. 4. Однотактный усилительный каскад.

18	Фазо-частотной характеристикой линейной цепи называют зависимость ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фазы выходного напряжения от частоты сигнала. 2. Разности фаз выходного и входного напряжения от частоты сигнала. 3. Фазы входного напряжения от частоты сигнала. 4. Фазы и амплитуды выходного напряжения от частоты сигнала.
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	Обнаружение и коррекция ошибок может быть выполнена с помощью ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. потенциального кодирования. 2. циклического избыточного кодирования. 3. статистического кодирования. 4. скремблирования.

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

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

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

- Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 208 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=508241>
- Кожухар, В. М. Основы научных исследований Учебное пособие / В. М. Кожухар. - М.: Дашков и К, 2013. - 216 с.: <http://znanium.com/catalog/product/415587>

7.1.2. Дополнительная литература

- Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Федотова. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 352 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374014>.
- Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Гвоздева. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 384 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=428860>

3. Кручинин, В. В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Кручинин, Ю. Н. Тановицкий, С. Л. Хомич. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 155 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586>
4. Регеда, В. В. Использование пакета MathCAD в инженерных расчетах [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В. В. Регеда, О. Н. Регеда. – Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2007. – 80 с. <http://window.edu.ru/resource/732/59732>
5. Устройство и функционирование информационных систем : учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ, 2012. - 448 с.: ил.; - (Профессиональное образование). <http://znanium.com/catalog/product/365829>
6. Компьютерные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Л.С. Оно-кой, В.М. Титов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 <http://znanium.com/catalog/product/241862>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методы и средства научных исследований: Учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с. <http://znanium.com/catalog/product/502713>
2. Компьютерные сети: Учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2008. - 448 с.: <http://znanium.com/catalog/product/163728>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. Консультант Плюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/
11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/>
12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
16. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекционных занятий.

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

Аудитории для проведения практических и лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий требует наличия специализированных учебных стендов научно-исследовательского и учебно-лабораторного комплекса National Instruments по заявленной номенклатуре лабораторных работ, оснащённых современной контрольно-измерительной аппаратурой.

Специализированные аудитории учебно-лабораторного комплекса National Instruments, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Общее оборудование: стол 8 шт., компьютерное кресло 17 шт., шкаф 2 шт., мультимедийный проектор, экран, доска аудиторная.

Тематические стенды - 2 шт., возможность доступа к сети «Интернет».

13 моноблоков Lenovo 3571JAG, 12 посадочных мест.

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» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , 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 , Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 , 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: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 .

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 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» ,

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).

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., стула – 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).

4. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения".