**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |  | **УТВЕРЖДАЮ**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **Руководитель ОПОП ВО доцент Э.А. Кремчеев**  **16 февраля 2018 г.** |  | **Проректор по образовательной деятельности профессор А.П. Господариков**  **16 февраля 2018 г.** |

**рабочАЯ программА дисциплинЫ**

**Компьютерные технологии**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень высшего образования:** | Магистратура |
| **Направление подготовки:** | 27.04.01 Стандартизация и метрология |
| **Программа:** | Метрологическое обеспечение и квалиметрия |
| **Направленность программы** | академическая магистратура |
| **Форма обучения:** | очная |
| **Составитель:** | к.т.н. Косарев О.В. |
| **Годы приема: 2017-2018** |  |

Санкт-Петербург

2018

**Рабочая программа дисциплины** «Компьютерные технологии» составлена:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 1412 от 30 октября 2014 г.;

- на основании учебного плана подготовки по направлению «27.04.01 Стандартизация и метрология» (уровень магистратуры) программа подготовки «Метрологическое обеспечение и квалиметрия».

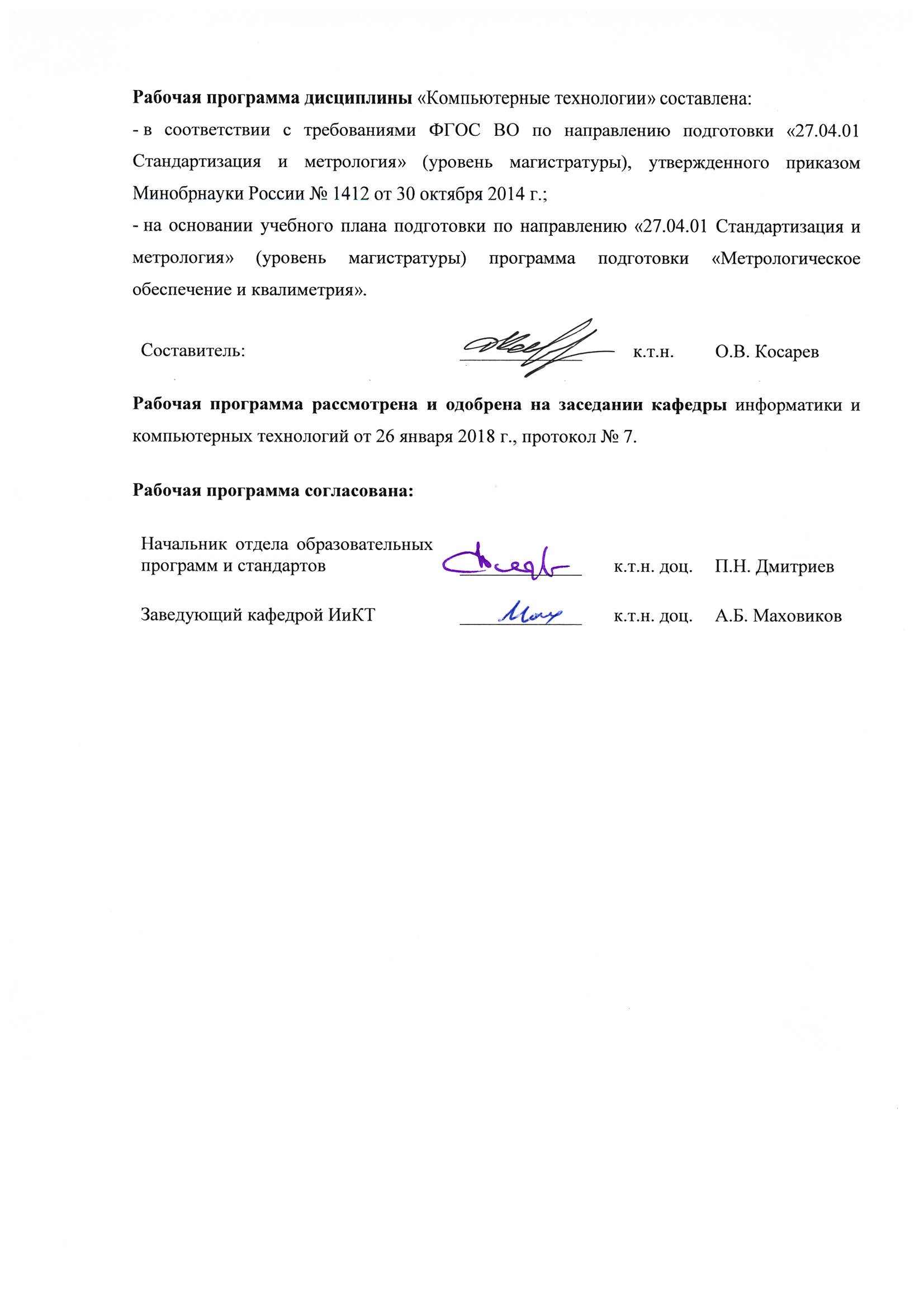
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Составитель: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | к.т.н. | О.В. Косарев |

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** информатики и компьютерных технологийот 26 января 2018 г., протокол № 7.

**Рабочая программа согласована:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Начальник отдела образовательных программ и стандартов | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | к.т.н. доц. | П.Н. Дмитриев |
| Заведующий кафедрой ИиКТ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | к.т.н. доц. | А.Б. Маховиков |

****

****

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины «Компьютерные технологии»** ‑формирование у студентов знаний о современных компьютерных технологиях, прикладном программном обеспечении персональных компьютеров, принципах работы на современной вычислительной технике в компьютерных сетях, возможностях наиболее распространенных пакетов прикладных программ для имитационного моделирования и обработки результатов эксперимента, принципах построения функциональных и имитационных моделей, а также подготовка студентов к освоению последующих дисциплин и решению прикладных задач, связанных с использованием компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

**Основные задачи дисциплины:**

- изучение способов создания функциональных и имитационных моделей в современном прикладном программном обеспечении;

- овладение методами использования современного аппаратного и программного обеспечения персональных компьютеров и компьютерных сетей для решения практических задач имитационного моделирования и обработки результатов эксперимента в профессиональной деятельности;

- формирование готовности к саморазвитию, самореализации и использованию творческого потенциала повышению в области компьютерных технологий.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Компьютерные технологии» входит в состав вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология» (уровень магистратуры) программа подготовки «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» и изучается в первом семестре.

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

Процесс изучения дисциплины **«Компьютерные технологии»** направлен на формирование следующих компетенций:

| **Формируемые компетенции по ФГОС ВО** | | **Основные показатели освоения программы дисциплины** |
| --- | --- | --- |
| **Содержание компетенции** | **Код компетенции** |
| Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | ОК-3 | **Знать:**  - современные компьютерные технологии, применяемые для сбора и обработки результатов измерений  и способы их использования в профессиональной деятельности |
| **Уметь:**  **-**самостоятельно выбирать необходимые средства автоматизации измерений, контроля и испытаний в производстве и при научных исследованиях |
| **Владеть:**  - навыками работы с современной вычислительной техникой в локальных и глобальных сетях |
| Владение методами математического моделирования процессов, оборудования и производственных объектов с использованием современных информационных технологий проведения исследований, разработкой методики и технологии проведения экспериментов и испытаний, обработкой и анализом результатов, принятием решений, связанных с обеспечением качества продукции, процессов и услуг | ПК-21 | **Знать:**  - основное программное обеспечение, применяемое для моделирования процессов, оборудования и производственных объектов;  - принципы построения функциональных и имитационных моделей |
| **Уметь:**  - самостоятельно разрабатывать математические модели и проводить исследования с применением современных компьютерных средств |
| **Владеть:**  - навыками разработки методики и технологии проведения экспериментов и испытаний с использованием компьютерных моделей;  - навыками обработки и анализа результатов моделирования для принятия решений |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные технологии» составляет **4** зачетные единицы, **144** ак. часа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего ак. часов** | **Ак. часы по семестрам** |
| **1** |
| **Аудиторные занятия, в том числе:** | **42** | **42** |
| Лекции | - | **-** |
| Практические занятия (ПЗ) | 42 | 42 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| **Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе** | **66** | **66** |
| Выполнение курсовой работы (проекта) | 26 | 26 |
| Подготовка к семинарским занятиям | - | - |
| Подготовка к практическим занятиям | 40 | 40 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | - | - |
| **Вид промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З), дифф. зачет (Д), курсовая работа (Р)** | **36 (Э), Р** | **36 (Э), Р** |
| **Общая трудоемкость дисциплины** **ак. час.** | **144** | **144** |
| **зач. ед.** | **4** |  |

**4.2. Содержание дисциплины**

Учебным планом предусмотрены: практические занятия и самостоятельная работа.

**4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование разделов** | **Виды занятий** | | | |
| **Всего ак. часов** | **Лекции** | **Практические занятия** | **Самостоятельная**  **работа студента,**  **в том числе**  **курсовая работа** |
|  | Прикладное программное обеспечение для математических расчетов | 28 | - | 14 | 14 |
|  | Прикладное программное обеспечение для функционального и имитационного моделирования процессов | 74 | - | 28 | 46 |
|  | Использование прикладного программного обеспечение для математических расчетов в локальных и глобальных сетях | 6 | - | - | 6 |
| **Всего** | | **108** | **-** | **42** | **66** |
| Подготовка к экзамену | | **36** |  | | |
| **Итого** | | **144** |  | | |

**4.2.2. Содержание разделов дисциплины**

Лекционные занятия не предусмотрены.

**4.2.3. Практические (семинарские) занятия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Тематика практических занятий** | **Трудоемкость**  **в ак. часах** |
|  | Раздел 1 | Smath Studio. Моделирование массива случайно распределенной величины. Построение гистограммы. Нормировка гистограммы. Запись массива в файл. Оценка параметров закона распределения. Закон распределения: нормальный, равномерный, релеевский. | 8 |
|  | Раздел 1 | Smath Studio. Построение гистограммы случайно распределенной величины с неизвестным законом распределения, считанной из файла. Определение закона распределения случайной величины и оценка параметров распределения по гистограмме. | 4 |
|  | Раздел 1 | Smath Studio. Работа с облачной версией пакета. | 2 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Знакомство с интерфейсом программы. Создание простейшей модели с непрерывным временем. Модель с одним источником сигнала и одним средством отображения. Настройка параметров моделирования. | 4 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Создание простейшей модели с дискретным временем. Модель с одним источником сигнала и одним средством отображения. Настройка параметров моделирования. | 4 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Создание простейшей гибридной модели. Модель с одним источником сигнала и одним средством отображения. Настройка параметров моделирования. | 4 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Укрупнение модели через объединение блоков в суперблоки. | 4 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Создание пользовательских блоков. Создание пользовательских датчиков | 6 |
|  | Раздел 2 | Scilab Xcos. Создание виртуального прибора. | 6 |
| **Итого** | | | **42** |

**4.2.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

**4.2.5. Курсовые работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Тематика курсовых работ** |
| 1. | Моделирование процесса сбора и обработки измерительной информации в математическом пакете |

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе обучения применяются:

**Практические занятия.** Они составляют основу практической подготовки обучающихся.

Цели практических занятий:

- развить навыки самостоятельной работы и применения теоретических знаний для решения практических задач;

- приобрести навыки использования компьютерной техники для обработки различных видов информации;

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

- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

**Консультации.** Они являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке курсовых работ.

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

**Самостоятельная работа.** Она направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на практических и других занятиях, а также выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю. Одним из видов самостоятельной работы является выполнение курсовой работы.

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

**6.1. Тематика для самостоятельной подготовки**

В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны получить практические навыки по работе с системами Smath Studio и Scilab Xcos, а также готовиться к практическим занятиям и выполнить курсовую работу.

**6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**6.2.1. Примерный перечень вопросов:**

1. Назовите основные виды операций с векторами и матрицами, и функции, реализующие эти операции в Smath.
2. Какими векторными и матричными функциями обладает Smath и как они используются?
3. Что такое векторизация, как она реализуется в Smath?
4. Как решается система линейных уравнений, представленная в матричном виде, в Smath?
5. Как в Smath строится график параметрически заданной функции?
6. Какая символьная операция в Smath позволяет упрощать математические выражения, содержащие алгебраические и тригонометрические функции, а также выражения со степенными выражениями (полиномами)?
7. Как осуществляются символьные вычисления интегралов (или нахождение первообразных) для аналитически заданной функции в Smath?
8. Может ли Smath находить в аналитическом виде суммы и произведения?
9. Может ли Smath аналитически решать дифференциальные уравнения?
10. Что такое преобразование Фурье и по каким алгоритмам оно выполняется в системе Smath?
11. Поясните принцип получения гауссовского шума средствами Scilab Xcos.
12. Какие блоки Scilab Xcos являются источниками сигналов?
13. Какие блоки Scilab Xcos являются получателями (регистраторами) сигналов?
14. Какие блоки Scilab Xcos являются непрерывными и какие функции они выполняют?
15. Какие блоки Scilab Xcos являются дискретными и какие функции они выполняют?
16. Какие блоки Scilab Xcos используются для выполнения математических операций?
17. Какая команда файла скрипта (текстовой программы) непосредственно запускает на выполнение файл модели Scilab Xcos?
18. Какой блок Xcos позволяет сохранять результаты моделирования в рабочую область Scilab?
19. Какие типы дифференциальных уравнений можно решить с помощью моделирования в Scilab Xcos?
20. Какие блоки необходимо использовать в модели для решения уравнений?

**6.2.2. Примерные тестовые задания**

**Вариант 1**

| **№** | **Вопрос** | **Варианты ответа** |
| --- | --- | --- |
|  | Оператор «=» в системе Smath Studio позволяет… | 1 удалить переменную  2 переименовать переменную  3 вывести значение переменной  4 присвоить переменной значение |
|  | В системе Smath Studio переменная задается выражением: | 1 x:=1.34  2 x:=1,34  3 x=1.34  4 x=1,34 |
|  | В системе Smath Studio команда col(A;m) выводит на экран… | 1 столбец m матрицы А  2 строку m матрицы А  3 столбец А матрицы m  4 строку А матрицы m |
|  | В системе Smath Studio команда matrix(m;n) выводит на экран… | 1 единичную матрицу размером m строк на n столбцов  2 единичную матрицу размером n строк на m столбцов  3 нулевую матрицу размером n строк на m столбцов  4 нулевую матрицу размером m строк на n столбцов |
|  | В системе Smath Studio команда submatrix(A;n1;n2;m1;m2)… | 1 формирует новую матрицу из матрицы А, составленную из столбцов от n1 до n2 и строк от m1 до m2  2 формирует новую матрицу из матрицы А размером от n2-n1 строк и от m2 до m1 столбцов  3 формирует квадратную матрицу А с элементами n1, n2, m1, m2.  4 формирует новую матрицу из матрицы А, составленную из строк от n1 до n2 и столбцов от m1 до m2 |
|  | В системе Scilab системная переменная ans служит для… | 1 формирования специальной матрицы 3х3  2 хранения по умолчанию вычисленного значения  3 хранения значения числа Пи  4 хранения значения скорости звука при текущих параметрах влажности |
|  | В системе Scilab некоторые системные переменные начинаются со знака… | 1 #  2 !  3 %  4 @ |
|  | В системе Scilab команда A(:,2)=[] … | 1 выводит на экран второй столбец матрицы А  2 удаляет из матрицы А вторую строку  3 выводит на экран вторую строку матрицы А  4 удаляет из матрицы А второй столбец |
|  | В системе Scilab команда А=[1 2 3] создает… | 1 вектор-строку  2 вектор-столбец  3 матрицу 3х3 с числами по диагонали 1,2,3  4 это запись цикла со счетчиком |
|  | В системе Scilab А и В – матрицы одинаковой размерности. Команда С=[А;В] выполняет… | 1 горизонтальную конкатенацию матриц А и В  2 вертикальную конкатенацию матриц А и В  3 такая команда недопустима  4 поэлементное умножение матриц А иВ |
|  | Оператор «=» в системе Scilab позволяет… | 1 удалить переменную  2 переименовать переменную  3 вывести значение переменной  4 присвоить переменной значение |
|  | В системе Scilab переменная задается выражением: | 1x:=1.34  2 x:=1,34  3 x=1.34  4 x=1,34 |
|  | Для непрерывного времени в приложении Scilab Xcos используется решатель однородных дифференциальных уравнений… | 1 DASKR  2 LSODAR  3 PVM  4 LMI |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме по соединениям регулярного типа передаются… | 1 сигналы активации  2 сигналы активации и данных  3 контрольные сигналы  4 сигналы данных |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме в качестве источника сигналов синусоиды может быть использован блок… | 1 GENSIN\_f  2 SampleCLK  3 Sample time  4 CSCOPE |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме константный блок «срабатывает»… | 1 при получении сигнала активации  2 при объявлении его активным всегда  3 единожды, на этапе инициализации  4 никогда |
|  | В приложении Scilab Xcos время моделирования можно задать в блоке… | 1 CSCOPE  2 SampleCLK  3 Sample time  4 ENDBLK |
|  | В приложении Scilab Xcos имеет два и более входов и отображает сигналы в отдельных системах координат в едином графическом окне блок… | 1 PVM  2 CMSCOPE  3 LSODAR  4 CSCOPE |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме для формирования сигналов синусоидальной формы используется блок… | 1 GENSIN\_f  2 GENSIN\_m  3 SINUS\_m  4 SINUS\_f |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме для получения случайных чисел, распределенных по равномерному закону, используется блок… | 1 NORM\_m  2 RAND\_m, flag=1  3 RAND\_m, flag=0  4 NORM\_f |

**Вариант 2**

| **№** | **Вопрос** | **Варианты ответа** |
| --- | --- | --- |
|  | Оператор «:=» в системе Smath Studio позволяет… | 1 удалить переменную  2 переименовать переменную  3 вывести значение переменной  4 присвоить переменной значение |
|  | В системе Smath Studio индексация элементов массива начинается с … | 1 1  2 0  3 2  4 0 или 1 |
|  | В системе Smath Studio команда row(A;n) выводит на экран… | 1 столбец n матрицы А  2 строку n матрицы А  3 столбец А матрицы n  4 строку А матрицы n |
|  | В системе Smath Studio команда augment(A;B;C)… | 1 формирует массив путем присоединения друг под другом элементов A, B, C  2 формирует массив путем сложения элементов A, B, C  3 формирует массив путем присоединения друг за другом элементов A, B, C  4 формирует массив путем вычитания элементов A, B, C |
|  | В системе Smath Studio команда det(A)… | 1 вычисляет сумму элементов матрицы А  2 вычисляет след матрицы А  3 вычисляет норму матрицы А  4 вычисляет определитель матрицы А |
|  | В системе Scilab значение системной переменной ans … | 1 зависит от версии программы Scilab  2 изменяется в системных настройках пере началом работы  3 изменяется после каждого вызова команды и использования оператора присваивания  4 изменяется после каждого вызова команды без оператора присваивания |
|  | В системе Scilab формат вывода вещественного числа по умолчанию… | 1 12 значащих цифр  2 8 значащих цифр  3 зависит от разрядности процессора  4 зависит от разрядности операционной системы |
|  | В системе Scilab команда A(1,:)=[] … | 1 выводит на экран первый столбец матрицы А  2 удаляет из матрицы А первую строку  3 выводит на экран первую строку матрицы А  4 удаляет из матрицы А первый столбец |
|  | В системе Scilab команда А=[1;2;3] создает… | 1 вектор-строку  2 матрицу 3х3 с числами по диагонали 1,2,3  3 вектор-столбец  4 это запись цикла со счетчиком |
|  | Оператор «:» в системе Scilab служит для… | 1 удаления переменной  2 создания переменной  3 создания вектора  4 присвоения переменной значения |
|  | В системе Scilab индексация элементов массива начинается с … | 1 1  2 0  3 2  4 0 или 1 |
|  | В системе Scilab для визуального моделирования динамических систем используется приложение… | 1 Labsci  2 Coslab  3 Labcos  4 Xcos |
|  | Для непрерывного времени в приложении Scilab Xcos используется решатель дифференциальных алгебраических уравнений… | 1 DASKR  2 LSODAR  3 PVM  4 LMI |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме по соединениям управляющего типа передаются… | 1 сигналы активации  2 сигналы активации и данных  3 контрольные сигналы  4 сигналы данных |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме в качестве устройства отображения сигналов может быть использован блок… | 1 Sample time  2 CSCOPE  3 SampleCLK  4 GENSIN\_f |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме значения на выходе константного блока после его «срабатывания» остаются неизменными до… | 1 истечения 1 мс  2 наступления часа Х  3 следующего момента активации  4 следующего обращения к нему |
|  | В приложении Scilab Xcos параметр Final simulation блока ENDBLK равен 30, а параметр Конечное время интегрирования в Параметрах Моделирования равен 20. Какое значение в качестве конечного выберет система? | 1 10  2 50  3 30  4 20 |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме в качестве устройства отображения сигналов может быть использован блок… | 1 CSCOPE  2 CMSCOPE  3 SampleCLK  4 GENSIN\_f |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме для формирования периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов используется блок… | 1 GENSQR\_f  2 GENSQR\_m  3 GENQUAD\_f  4 GENQUAD\_m |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме в системе с непрерывным временем задержка входного сигнала по времени реализуется с помощью блока… | 1 DELAY\_TIME  2 TIME\_DELAY  3 PAUSE\_f  4 PAUSE\_m |

**Вариант 3**

| **№** | **Вопрос** | **Варианты ответа** |
| --- | --- | --- |
|  | В системе Smath Studio, если x – вектор-столбец, то чтобы получить вектор-столбец значений y=x2, надо написать: | 1 цикл поэлементного возведения в квадрат вектора х  2 y=x.^2  3 y:=x^2  4 y(x):=x2 |
|  | В системе Smath Studio имена переменных и констант… | 1 зависят от регистра только у переменных  2 не зависят от регистра  3 зависят от регистра  4 зависят от регистра только у констант |
|  | В системе Smath Studio команда identity(n) выводит на экран… | 1 проверяет равенство n=1  2 единичный столбец порядка n  3 единичную матрицу порядка n  4 нулевую матрицу порядка n |
|  | В системе Smath Studio команда stack(A;B;C)… | 1 формирует массив путем сложения элементов A, B, C  2 формирует массив путем присоединения друг под другом элементов A, B, C  3 формирует массив путем присоединения друг за другом элементов A, B, C  4 формирует массив путем вычитания элементов A, B, C |
|  | В системе Smath Studio команда transpose(A)… | 1 зеркально отображает по горизонтали матрицу А  2 зеркально отражает по вертикали матрицу А  3 инвертирует матрицу А  4 транспонирует матрицу А |
|  | В системе Scilab результат последней операции без знака присваивания хранится в… | 1 переменной ans  2 в специальной области памяти, недоступной пользователю  3 в переменной temp  4 только выводится па экран |
|  | В системе Scilab для определения количества значащих цифр при выводе вещественного числа используется команда… | 1 этим параметром нельзя управлять  2 printf()  3 outputf()  4 printformat() |
|  | В системе Scilab команда D(3)=[]… | 1 удаляет из массива D третью строку  2 удаляет из массива D третью столбец  3 удаляет из массива D третий элемент  4 удаляет из массива D все элементы, значение которых равно 2 |
|  | В системе Scilab А и В – матрицы одинаковой размерности. Команда С=[А В] выполняет… | 1 горизонтальную конкатенацию матриц А и В  2 вертикальную конкатенацию матриц А и В  3 такая команда недопустима  4 поэлементное умножение матриц А и В |
|  | В системе Scilab, если x – вектор-столбец, то чтобы получить вектор-столбец значений y=x2, надо написать: | 1 y=x^2  2 ответы 1 и 3  3 y=x.^2  4 возводить в степень можно только квадратные матрицы |
|  | В системе Scilab имена переменных и констант… | 1 зависят от регистра только у переменных  2 не зависят от регистра  3 зависят от регистра  4 зависят от регистра только у констант |
|  | В приложении Scilab Xcos модель динамической системы может быть… | 1 полудискретной  2 только непрерывной  3 только дискретной  4 непрерывной или дискретной |
|  | В приложении Scilab Xcos любая блочная диаграмма содержит следующие типы соединений: | 1 только регулярные  2 регулярные и управляющие  3 только управляющие  4 регулярные, управляющие и сигнальные |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме в качестве источника сигналов активации может быть использован блок… | 1 SampleCLK  2 Sample time  3 CSCOPE  4 GENSIN\_f |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме константным называется… | 1 блок без входов  2 блок, не получающий сигналов активации  3 блок без входов, не получающий сигналов активации и не объявленный активным всегда  4 блок, не объявленный активным всегда |
|  | В приложении Scilab Xcos моделируется синусоида. Для то, чтобы график синусоиды был более «гладким», необходимо в блоке SampleCLK уменьшить параметр… | 1 Sample clock  2 Clock time  3 Offset  4 Sample time |
|  | В приложении Scilab Xcos имеет один вход и отображает один или множество сигналов в единой системе координат блок… | 1 PVM  2 CMSCOPE  3 LSODAR  4 CSCOPE |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме для формирования постоянной величины используется блок… | 1 CONST\_m  2 VAR\_m  3 RAND\_m  4 GETCONST |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме для получения случайных чисел, распределенных по нормальному закону, используется блок… | 1 NORM\_m  2 RAND\_m, flag=1  3 RAND\_m, flag=0  4 NORM\_f |
|  | В приложении Scilab Xcos на блочной диаграмме спектр входного сигнала, вычисленный на заданном интервале, отображает блок… | 1 SCOPE\_FFT  2 SPECTR\_m  3 FFT\_SCOPE  4 SPECTR\_f |

**6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации**

***6.2.3.2.1. Шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:***

| **Оценка** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **«2»**  **(неудовлетворительно)** | **Пороговый уровень освоения** | **Углубленный уровень освоения** | **Продвинутый уровень освоения** |
| **«3» (удовлетворительно)** | **«4»**  **(хорошо)** | **«5»**  **(отлично)** |
| Посещение менее 50 % практических занятий | Посещение не менее 50 % практических занятий | Посещение не менее 70 % практических занятий | Посещение не менее 85 % практических занятий |
| Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы | Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос | Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос. | Студент в полном объёме 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 предусмотренных программой обучения заданий | Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий | Безошибочно находит решения предусмотренных 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 |

***6.2.3.2. Шкала оценивания знаний в тестовой форме***

|  |  |
| --- | --- |
| **Количество правильных ответов, %** | **Оценка** |
| 0-50 | Неудовлетворительно |
| 51-65 | Удовлетворительно |
| 66-85 | Хорошо |
| 86-100 | Отлично |

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

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

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

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для студентов направления подготовки «Стандартизация и метрология» изучение дисциплины «Компьютерные технологии» включает в себя аудиторную (практические занятия) и самостоятельную работу.

На практических занятиях студенты закрепляют теоретические знания, учатся решать математические и профессиональные задачи с использованием компьютерной техники.

Для организации и контроля учебной работы студентов используется метод ежемесячной аттестации обучающегося по итогам выполнения текущих аудиторных и самостоятельных (внеаудиторных) работ. Формы промежуточной аттестации: экзамен, защита курсовой работы*.*

**7.1. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов (далее – СРС) – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента по данной учебной дисциплине.

Кроме подготовки к практическим занятиям, студенты должны выполнить курсовую работу.

**7.2. Работа с книгой**

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач ‑ один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

**7.3. Консультации**

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты и сообщений в чате личного кабинета).

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

**8.1. Основная литература**

1. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702>

2 Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» : учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. - 155 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142>

3. Грошев А.С. Информационные технологии: лабораторный практикум / А.С. Грошев. - 2-е изд. - Москва; Берлин: Директ-Медиа. 2015. 285 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434666>

**8.2. Дополнительная литература**

1. Агафонов Е.Д. Прикладное программирование: учебное пособие / Е.Д. Агафонов, Г.В. Ващенко. Красноярск: Сибирский федеральный университет. 2015. 112 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=43564>

2. Ефимова, И.Ю. Компьютерное моделирование: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: http://www.europeana.eu/portal
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.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. Портал «Гуманитарное образование» http://www.humanities.edu.ru/
10. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: https://e.lanbook.com/books
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): http://elibrary.rsl.ru/
15. Электронная библиотека учебников: http://studentam.net
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: http://rucont.ru/
18. Электронно-библиотечная система http://www.sciteclibrary.ru/

**8.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

1. Косарев О.В. Методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 27.04.01: <http://ior.spmi.ru>

2. Косарев О.В. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления 27.04.01: <http://ior.spmi.ru>

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**9.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

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

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

**9.1.1. Аудитории для проведения практических занятий (Инженерный корпус)**

*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 (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года)), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года)); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

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

**9.2. Помещение для самостоятельной работы**

1.Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 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 (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года)); Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

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

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 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 2020 года)); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года)); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

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

**9.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):

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), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

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), 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).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (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), 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).

**9.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года), Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года)).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 (обслуживание до 2020 года), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).