

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Цифровые вычислительные комплексы и сети

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Инструментальные средства информационных систем составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (Цифровые вычислительные комплексы и сети)

Программу составил(и):

М.А. Благодарь, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий,  
к. физ.- мат. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ ПОДПИСЬ

Рабочая программа дисциплины Инструментальные средства информационных систем утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

№ 10 от 16 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Исаев

  
\_\_\_\_\_ ПОДПИСЬ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

№ 10 от 16 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) В.А. Исаев

  
\_\_\_\_\_ ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

№ 9 от 20 апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

  
\_\_\_\_\_ ПОДПИСЬ

Рецензенты:

Н.М. Богатов, зав. кафедрой физики и информационных систем  
КубГУ, д. м.-ф. наук

Л.Р. Григорьян, ген. директор ООО НПФм «Мезон», к. м.-ф. наук

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Формирование у студентов компетенций в области инструментального (алгоритмического, технического и программного) обеспечения информационно-управляющих систем, т.е. способах и методах автоматизированного проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационно-управляющих систем в различных областях.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

а) изучение основных инструментальных средств информационных систем, способов описания, принципов и методов построения и функционирования информационных систем;

б) рассмотрение области применения и тенденций развития инструментальных средств информационных систем;

в) получение практических навыков описания информационных процессов и систем, применение принципов и методов построения информационных систем при их проектировании.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Инструментальные средства информационных систем» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для освоения дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» студенты должны обладать базовыми знаниями и умениями по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика», «Архитектура информационных систем», «Информационные технологии», «Теория информационных процессов и систем».

Полученные в рамках дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» знания инструментальных средств и приобретенные навыки построения современных информационных систем найдут практическое применение при изучении таких дисциплин как «Инфокоммуникационные системы и сети», «Корпоративные информационные системы», «Проектирование информационных систем», «Интерфейсы информационных систем», «Моделирование процессов и систем», «Теория принятия решений».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	способность к разработке и согласованию технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения, а также проведение обу-	методы решения инженерно-геометрических задач в системах автоматизированного проектирования; правила выполнения чертежей деталей, сборочных еди-	читать и выполнять чертежи; применять Государственные стандарты ЕСКД, необходимые для работки и оформления конструкторско-технологической докумен-	навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способным к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		чения тестировщиков	ниц, электрических схем (структурных, функциональных, принципиальных, монтажных) с учётом современных мировых стандартов	тации, использовать полученные знания и навыки при создании электронных моделей схем и устройств на персональном компьютере, осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых радиоприемных узлов и устройств	использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
2.	ПК-1	способность выполнять интеграцию программных модулей и компонент, осуществлять оценку качества разрабатываемого программного обеспечения, включая разработку тестов, проведение тестирования и исследование результатов	методы поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	применять методы поиска информации и критического анализа найденной информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	навыками критического анализа найденной информации и обоснования принятых идей и подходов к решению

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>38,2</b>	<b>38,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>					
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	16	16	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практиче-	-	-	-	-	-

ские занятия)						
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>69,8</b>	<b>69,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала		39	39	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		30,8	30,8	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>38,2</b>	<b>38,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	2	3	4	5	6
1.	Тема 1. Введение в системный анализ	14	2	2	10
2.	Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем	14	2	2	10
3.	Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем	18	4	4	10
4.	Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)	14	2	2	10
5.	Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)	14	2	2	10
6.	Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple	14	2	2	10
7.	Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Research: Mathematica и Wolfram Alpha	13,8	2	2	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	101,8	16	16	69,8

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Тема 1. Введение в системный анализ	<p>Основные понятия и определения системного анализа (неопределяемые предметные переменные «вход» и «выход», понятие «система», математическая модель системы).</p> <p>Классификация систем (в зависимости от типа уравнений, описывающих математическую модель; по типу коэффициентов уравнений математической модели; по времени; по воздействию окружающей среды; по числу входов и выходов; по типу связи между входом и выходом).</p>	К
2.	Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем	<p>Основные понятия и определения. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно-параллельное соединение звеньев или соединение с обратной связью.</p> <p>Математическая интерпретация правил преобразования структурных схем.</p>	К
3.	Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем	<p>Основные операторы встроенного языка MATLAB (матричные операторы, действия над многочленами, действия над функциями, 2D- и 3D-графика).</p> <p>Примеры использования MATLAB для численного решения задач анализа информационно-управляющих систем (тулбоксы символьных вычислений, тулбоксы численного интегрирования дифференциальных уравнений, тулбоксы анализа линейных систем, математическое моделирование структурных схем в среде Simulink).</p>	К
4.	Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)	<p>Параметрическая и непараметрическая идентификация систем с одним и несколькими входами (выходами).</p> <p>Специальные средства для идентификации динамических объектов первого, второго и третьего порядка.</p> <p>Функции справки по тестовым данным и идентифицированным моделям.</p> <p>Предварительная обработка данных во временной и частотной области, включая фильтрацию, удаление трендов и смещений, удаление шума и восстановление данных.</p> <p>Средства для идентификации задержек и обратных связей.</p> <p>Специальный блок для Simulink, позволяющий включать полученную при идентификации модель в другие системы.</p>	К

5.	Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)	<p>Графический интерфейс пользователя для пошагового создания, обучения и имитационного моделирования нейронных сетей. Поддержка наиболее распространенных управляемых и неуправляемых сетевых структур. Полный перечень обучающих и тестирующих функций. Динамические алгоритмы обучения сетей, включающие временную задержку, нелинейную авторегрессию (NARX), цепные и настраиваемые динамические структуры.</p> <p>Блоки Simulink для создания нейронных сетей и развитых блоков для систем контроля. Автоматическая генерация блоков Simulink из объектов нейронной сети. Модульное представление сети, позволяющее создавать неограниченное количество входных слоев и объединенных сетей, а также графическое представление архитектуры сети.</p> <p>Функции предварительной и постобработки и блоки Simulink для улучшения процесса обучения и оценки производительности сети. Визуализация топологии и процесса обучения нейронной сети.</p>	К
6.	Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple	<p>Назначение и применение Maple. Быстрый старт. Структура объектов (числа и константы, строки и имена, последовательность выражений, наборы и списки, операторы присваивания и уравнения, функции, операторы Maple: оператор композиции и нейтральный оператор).</p> <p>Команды Maple/ Графики и анимация. Процедурное программирование в среде Maple/ Программирование свойств и правил вычисления функций и операторов.</p>	К
7.	Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Research: Mathematica и Wolfram Alpha	Сравнительный анализ возможностей вычислительных сред MATLAB, Maple и Wolfram Research.	К

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Тема 2	Инструментальные средства Simulink и System Control Toolbox	ЛР
2	Тема 3	Инструментальные средства анализа и визуализа-	ЛР

		ции данных, моделирования и проектирования систем различной природы, автоматического программирования и тестирования объектов различной природы	
3	Тема 4	Идентификация в пространстве состояний, передаточных и частотных передаточных функций, корреляционных моделей	ЛР
4	Тема 5	Изучение типовых нейросетевых парадигм	ЛР
5	Тема 6	Сравнительный анализ Symbolic Math Toolbox (MATLAB) и Maple	ЛР
6	Тема 7	Сравнительный анализ возможностей вычислительных сред MATLAB, Maple и Wolfram Research	ЛР

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации аудиторной и самостоятельной работ, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации для подготовки к практическим, семинарским и лабораторным занятиям, утвержденные кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий, протокол № 9 от «14» марта 2017г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3. Образовательные технологии.

В рамках дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» реализуются как традиционные, так и интерактивные образовательные технологии.



Используемые интерактивные образовательные технологии по семестрам и видам занятий представлены в таблице.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, С, ЛР, КСР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5 Очная форма	<i>Л</i>	«Студент в роли преподавателя»	1
	<i>Л</i>	«Работа в малых группах»	1
	<i>ЛР</i>	«Мозговой штурм»	1
	<i>ЛР</i>	«Творческое задание»	1
	<i>КСР</i>	«Критическое мышление»	1
	<i>КСР</i>	«Метод проектов»	1
	<i>Итого:</i>		6

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

По дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» для очной формы обучения предусмотрены следующие формы текущего контроля:

- а) коллоквиум (К) по темам 1-7;
- б) выполнение лабораторных работ (ЛР) по темам 2, 3, 4, 5, 6, 7.

#### **Перечень вопросов для проведения коллоквиума**

Тема 1. Перечень вопросов:

- 1) Неопределяемые предметные переменные «вход» и «выход».
- 2) Понятие «система».
- 3) Математическая модель системы.
- 4) Классификация систем в зависимости от типа уравнений, описывающих математическую модель.
- 5) Классификация систем по типу коэффициентов уравнений математической модели.
- 6) Классификация систем по времени.
- 7) Классификация систем по воздействию окружающей среды.
- 8) Классификация систем по числу входов и выходов.
- 9) Классификация систем по типу связи между входом и выходом.

Тема 2. Перечень вопросов:

- 1) Основные понятия и определения.
- 2) Последовательное соединение звеньев.
- 3) Параллельное соединение звеньев.
- 4) Встречно-параллельное соединение звеньев или соединение с обратной связью.
- 5) Математическая интерпретация правил преобразования структурных схем.

Тема 3. Перечень вопросов:

- 1) Матричные операторы MATLAB.
- 2) Действия над многочленами MATLAB.
- 3) Действия над функциями MATLAB.
- 4) 2D- графика MATLAB.
- 5) 3D-графика MATLAB.

- 6) Тулбокс символьных вычислений.
- 7) Тулбокс численного интегрирования дифференциальных уравнений.
- 8) Тулбокс анализа линейных систем.
- 9) Математическое моделирование структурных схем в среде Simulink.

Тема 4. Перечень вопросов:

- 1) Параметрическая и непараметрическая идентификация систем с одним и несколькими входами (выходами).
- 2) Специальные средства для идентификации динамических объектов первого, второго и третьего порядка.
- 3) Функции справки по тестовым данным и идентифицированным моделям.
- 4) Предварительная обработка данных во временной и частотной области, включая фильтрацию, удаление трендов и смещений, удаление шума и восстановление данных.
- 5) Средства для идентификации задержек и обратных связей.
- 6) Специальный блок для Simulink, позволяющий включать полученную при идентификации модель в другие системы.

Тема 5. Перечень вопросов:

- 1) Графический интерфейс пользователя для пошагового создания, обучения и имитационного моделирования нейронных сетей.
- 2) Поддержка наиболее распространенных управляемых и неуправляемых сетевых структур.
- 3) Полный перечень обучающих и тестирующих функций.
- 4) Динамические алгоритмы обучения сетей, включающие временную задержку, нелинейную авторегрессию (NARX), цепные и настраиваемые динамические структуры.
- 5) Блоки Simulink для создания нейронных сетей и развитых блоков для систем контроля.
- 6) Автоматическая генерация блоков Simulink из объектов нейронной сети.
- 7) Модульное представление сети, позволяющее создавать неограниченное количество входных слоев и объединенных сетей, а также графическое представление архитектуры сети.
- 8) Функции предварительной и постобработки и блоки Simulink для улучшения процесса обучения и оценки производительности сети.
- 9) Визуализация топологии и процесса обучения нейронной сети.

Тема 6. Перечень вопросов:

- 1) Назначение и применение Maple. Быстрый старт.
- 2) Числа и константы Maple.
- 3) Строки и имена Maple.
- 4) Последовательность выражений Maple.
- 5) Наборы и списки Maple.
- 6) Операторы присваивания и уравнения Maple.
- 7) Функции Maple.
- 8) Оператор композиции и нейтральный оператор Maple.
- 9) Команды Maple/ Графики и анимация.
- 10) Процедурное программирование в среде Maple/ Программирование свойств и правил вычисления функций и операторов.

Тема 7. Перечень вопросов:

- 1) Вычислительная среда MATLAB.
- 2) Вычислительная среда Maple.
- 3) Вычислительная среда Wolfram Research.

#### 4) Сравнительный анализ MATLAB, Maple и Wolfram Research.

Образцы заданий на лабораторную работу (ЛР) для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» по темам 2, 3, 4, 5, 6, 7:

##### ЛР по теме 2

Продемонстрировать инструментальные средства Simulink:

- 1) Интерактивная графическая среда для построения блок-диаграмм.
- 2) Расширяемая библиотека готовых блоков.
- 3) Средства построения многоуровневых иерархических многокомпонентных моделей.
- 4) Средство навигации и настройки параметров сложных моделей - Model Explorer.
- 5) Средства интеграции готовых C/C++, FORTRAN, ADA и MATLAB-алгоритмов в модель, взаимодействие с внешними программами для моделирования.
- 6) Современные средства решения дифференциальных уравнений для непрерывных, дискретных, линейных и нелинейных объектов (в том числе с гистерезисом и разрывами).
- 7) Имитационное моделирование нестационарных систем с помощью решателей с переменным и постоянным шагом или методом управляемого из MATLAB пакетного моделирования.
- 8) Интерактивная визуализация выходных сигналов, средства настройки и задания входных воздействий.
- 9) Средства отладки и анализа моделей.
- 10) Полная интеграция с MATLAB, включая численные методы, визуализацию, анализ данных и графические интерфейсы.

##### ЛР по теме 3

Применить:

- 1) Инструментальные средства системного анализа финансовых данных (Optimization Toolbox, Statistics Toolbox, Financial Toolbox, Financial Derivatives Toolbox, Econometrics Toolbox, Data feed Toolbox, Fixed-Income Toolbox).
- 2) Инструментальные средства моделирования и проектирования систем массового обслуживания (SimEvents).
- 3) Инструментальные средства моделирования и проектирования электросиловых, механических и гидравлических объектов (Simscape).
- 4) Инструментальные средства моделирования и проектирования механических систем (SimMechanics).
- 5) Инструментальные средства моделирования и проектирования электросиловых систем генерации, передачи, распределения и потребления электроэнергии (SimPowerSystems).
- 6) Инструментальные средства моделирования и проектирования движущихся объектов (SimDriveline).
- 7) Инструментальные средства моделирования и проектирования гидравлических систем (SimHydraulics).
- 8) Инструментальные средства моделирования и проектирования электромеханических систем (SimElectronics).
- 9) Инструментальные средства визуализации 3D-движения (Simulink®3D Animation).
- 10) Инструментальные средства моделирования и проектирования цифровых систем обработки сигналов (Signal Processing Blockset).

11) Инструментальные средства моделирования и проектирования физических каналов связи и передачи информации (Communications Toolbox).

12) Инструментальные средства моделирования и проектирования СВЧ-систем (RF Blockset).

13) Инструментальные средства моделирования и проектирования систем технического зрения (Video and Image Processing Blockset).

14) Инструментальные средства моделирования и проектирования микропроцессорных систем (Real-Time Workshop).

15) Инструментальные средства автоматического программирования контроллеров (Simulink@PLC Coder).

16) Инструментальные средства автоматического программирования микропроцессоров (Embedded IDE Link).

17) Инструментальные средства визуализации картографических данных (Mapping Toolbox).

18) Инструментальные средства тестирования информационно-управляющих систем (Simulink Design Verifier, System Test).

#### ЛР по теме 4

Произвести следующие действия:

- 1) Идентификация в пространстве состояний.
- 2) Идентификация передаточных функций.
- 3) Идентификация частотных передаточных функций.
- 4) Идентификация корреляционных моделей.

#### ЛР по теме 5

Произвести изучение типовых нейросетевых парадигм.

#### ЛР по теме 6

Произвести сравнительный анализ Symbolic Math Toolbox (MATLAB) и Maple.

#### ЛР по теме 7

Произвести сравнительный анализ возможностей вычислительных сред MATLAB, Maple и Wolfram Research.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

По дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет (З) в 5 семестре очной формы обучения.

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

- 1) Неопределяемые предметные переменные «вход» и «выход».
- 2) Понятие «система».
- 3) Математическая модель системы.
- 4) Классификация систем в зависимости от типа уравнений, описывающих математическую модель.
- 5) Классификация систем по типу коэффициентов уравнений математической модели.
- 6) Классификация систем по времени.
- 7) Классификация систем по воздействию окружающей среды.
- 8) Классификация систем по числу входов и выходов.
- 9) Классификация систем по типу связи между входом и выходом.

- 10) Описание математических моделей посредством структурных схем. Основные понятия и определения.
- 11) Последовательное соединение звеньев.
- 12) Параллельное соединение звеньев.
- 13) Встречно-параллельное соединение звеньев или соединение с обратной связью.
- 14) Математическая интерпретация правил преобразования структурных схем.
- 15) Матричные операторы MATLAB.
- 16) Действия над многочленами MATLAB.
- 17) Действия над функциями MATLAB.
- 18) 2D- графика MATLAB.
- 19) 3D-графика MATLAB.
- 20) Тулбоксы символьных вычислений.
- 21) Тулбоксы численного интегрирования дифференциальных уравнений.
- 22) Тулбоксы анализа линейных систем.
- 23) Математическое моделирование структурных схем в среде Simulink.
- 24) Параметрическая и непараметрическая идентификация систем с одним и несколькими входами (выходами).
- 25) Специальные средства для идентификации динамических объектов первого, второго и третьего порядка.
- 26) Функции справки по тестовым данным и идентифицированным моделям.
- 27) Предварительная обработка данных во временной и частотной области, включая фильтрацию, удаление трендов и смещений, удаление шума и восстановление данных.
- 28) Средства для идентификации задержек и обратных связей.
- 29) Специальный блок для Simulink, позволяющий включать полученную при идентификации модель в другие системы.
- 30) Графический интерфейс пользователя для пошагового создания, обучения и имитационного моделирования нейронных сетей.
- 31) Поддержка наиболее распространенных управляемых и неуправляемых сетевых структур.
- 32) Полный перечень обучающих и тестирующих функций.
- 33) Динамические алгоритмы обучения сетей, включающие временную задержку, нелинейную авторегрессию (NARX), цепные и настраиваемые динамические структуры.
- 34) Блоки Simulink для создания нейронных сетей и развитых блоков для систем контроля.
- 35) Автоматическая генерация блоков Simulink из объектов нейронной сети.
- 36) Модульное представление сети, позволяющее создавать неограниченное количество входных слоев и объединенных сетей, а также графическое представление архитектуры сети.
- 37) Функции предварительной и постобработки и блоки Simulink для улучшения процесса обучения и оценки производительности сети.
- 38) Визуализация топологии и процесса обучения нейронной сети.
- 39) Назначение и применение Maple. Быстрый старт.
- 40) Числа и константы Maple.
- 41) Строки и имена Maple.
- 42) Последовательность выражений Maple.
- 43) Наборы и списки Maple.
- 44) Операторы присваивания и уравнения Maple.
- 45) Функции Maple.
- 46) Оператор композиции и нейтральный оператор Maple.
- 47) Команды Maple/ Графики и анимация.
- 48) Процедурное программирование в среде Maple/ Программирование свойств и правил вычисления функций и операторов.

- 49) Вычислительная среда MATLAB.
- 50) Вычислительная среда Maple.
- 51) Вычислительная среда Wolfram Research.
- 52) Сравнительный анализ MATLAB, Maple и Wolfram Research.

Тематика практических заданий на зачете

- 1) Применение инструментальных средств Simulink.
- 2) Применение инструментальных средств System Control Toolbox.
- 3) Применение инструментальных средств анализа и визуализации данных.
- 4) Применение инструментальных средств моделирования и проектирования систем различной природы.
- 5) Применение инструментальных средств автоматического программирования и тестирования объектов различной природы.
- 6) Задачи идентификации в пространстве состояний.
- 7) Задачи идентификации в пространстве передаточных и частотных передаточных функций.
- 8) Задачи идентификации в пространстве корреляционных моделей.
- 9) Задачи применения типовых нейросетевых парадигм.
- 10) Применение инструментальных средств Symbolic Math Toolbox (MATLAB).
- 11) Применение инструментальных средств Maple.
- 12) Применение инструментальных средств Wolfram Research.

Образец билета для проведения зачета по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем»:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет  
Кафедра теоретической физики и компьютерных технологий  
Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

2017-2018 уч. год

Дисциплина Инструментальные средства информационных систем

БИЛЕТ № 1

1. Матричные операторы MATLAB.
2. Модульное представление сети, позволяющее создавать неограниченное количество входных слоев и объединенных сетей, а также графическое представление архитектуры сети.
3. Решить задачу идентификации в пространстве состояний.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Исаев

Зачет по учебной дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень знаний, полученных студентами, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебной программы.

Зачет проводится в период зачетной недели согласно расписанию зачетов, утвержденному деканом факультета.

Зачет принимают преподаватели, ведущие занятия или читающие лекции по данной дисциплине.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы по дисциплине.

Заведующий кафедрой по представлению преподавателя может освобождать от сдачи зачета студентов, показавших отличные знания по результатам текущего контроля, с выставлением им оценки «зачтено».

Зачет проводится в устной форме, по зачетным билетам, количество которых должно быть на 10 % больше, чем численность студентов в самой большой учебной группе.

В зачетный билет включаются три вопроса: два теоретических и один практический.

Консультации студентов проводятся преподавателями, ведущими занятия по учебной дисциплине, в период подготовки к зачету в соответствии с расписанием зачетов.

В ходе проведения консультаций студентам даются необходимые пояснения по учебному материалу, указывается учебно-методическая литература для подготовки к зачету, доводятся перечень учебных и наглядных пособий, справочных материалов, которыми разрешено пользоваться при проведении зачета, порядок действий студента на зачете, типовой обобщенный алгоритм ответа студента на вопросы зачетного билета.

В аудитории, где принимается зачет, может находиться одновременно не более четырех студентов из расчета на одного экзаменатора.

На подготовку к ответу на вопросы зачетного билета каждому студенту отводится 0,5 ч.

Знания, умения и навыки обучающихся на зачете определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

Знания, умения и навыки обучающихся за ответ на вопрос зачетного билета определяются частными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка студенту за ответ на вопрос билета выставляется в соответствии со следующими требованиями:

«отлично», если студент:

ясно понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

ответ строит в соответствии с типовым алгоритмом, материал излагает уверенно, последовательно и логично, производит необходимые доказательства и выводы;

свободно ориентируется в материале при ответе на дополнительные вопросы.

«хорошо», если студент:

понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

ответ строит в соответствии с типовым алгоритмом, материал излагает уверенно и последовательно, но недостаточно обосновывает свои выводы или они не отличаются конкретностью;

умеет находить правильные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно», если студент:

в основном понимает сущность и содержание поставленного в билете вопроса;

при ответе не в полной мере придерживается типового алгоритма, материал излагает неуверенно, допускает неточности и терминологические ошибки;

при постановке дополнительных вопросов теряется, правильные ответы находит только после постановки наводящих вопросов.

«неудовлетворительно», если студент:

не понимает сущности поставленного в билете вопроса;

строит ответ неправильно по форме и по существу;

не находит правильных ответов даже при помощи наводящих вопросов;

в других случаях, когда не выполнены условия на оценку «удовлетворительно»;

самостоятельно заявляет о незнании или неподготовленности к ответу по данному вопросу (отказ от ответа).

Дополнительный вопрос может быть задан студенту по теоретическим и практическим вопросам, за которые была получена низшая оценка, в объеме требований учебной программы по дисциплине.

Общая оценка за зачет выводится на основании частных оценок за ответы на вопросы зачетного билета и дополнительные вопросы. При этом рекомендуется пользоваться следующей таблицей:

Общая оценка	Частные оценки за ответы на вопросы				
	Вопросы билета			Дополнительные вопросы	
	1	2	3	1	2
«зачтено»	5	5	5	5	4
	5	5	5	4	5
	5	5	4	5	5
	5	4	5	5	5
	4	5	5	5	5
	5	5	3	5	5
	5	5	5	3	5
	5	5	4	4	4
	5	4	5	4	4
	5	4	4	5	5
	5	4	4	4	4
	5	4	4	3	3
	5	4	3	4	4
	4	5	3	4	4
	4	5	5	3	3
	4	5	5	4	4
	4	5	4	5	5
	4	5	4	4	4
	4	5	4	3	3
	4	5	3	4	4
	4	4	5	5	5
	4	4	5	4	4
	4	4	4	5	5
	4	4	5	3	3
	4	4	3	5	5
	4	4	4	4	4
	4	4	4	3	3
	4	4	3	4	4
	4	3	4	4	4
	3	4	4	4	4



«зачтено»	5	5	3	3	3
	5	4	3	2	3
	5	5	2	3	3
	4	4	3	3	3
	4	4	3	3	2
	4	4	2	3	3
	4	3	3	5	4
	4	3	3	4	3
	4	3	3	3	3
	4	3	3	3	2
	4	3	2	3	3
	3	4	4	3	3
	3	4	3	4	3
	3	4	3	3	3
	3	4	3	3	2
	3	4	2	3	3
	3	3	3	4	3
	3	3	4	3	3
	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3
	3	3	2	3	3
	3	2	3	3	3
2	3	3	3	3	
«незачтено»	<p>при получении двух и более частных оценок «неудовлетворительно» по вопросам билета;</p> <p>при отказе от ответа на два вопроса билета;</p> <p>в случае обнаружения у студента после получения им билета учебных пособий, методических материалов, учебной и иной литературы (за исключением разрешенных для использования), конспектов, независимо от типа носителя информации, а также любых технических средств и средств передачи информации, либо использования им подсказки, вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы и (или) средства при подготовке к ответу</p>				

В случае обнаружения у студента после получения им билета учебных пособий, методических материалов, учебной и иной литературы (за исключением разрешенных для использования при проведении зачета), конспектов, независимо от типа носителя информации, а также любых технических средств и средств передачи информации, либо использования им подсказки, вне зависимости от того, были ли использованы указанные мате-

риалы и (или) средства при подготовке к ответу на зачете, указанные материалы изымаются, и выставляется оценка «незачтено».

Частные оценки за ответы на вопросы билета и общая оценка объявляется студенту по окончании им ответа на зачете.

Положительная оценка («зачтено») заносится в зачетную ведомость, зачетную книжку студента и журнал учета учебных занятий.

Оценка «незачтено» проставляется только в зачетную ведомость и журнал учета учебных занятий.

Повторная сдача зачета с целью получения положительной оценки не допускается.

Записи в зачетную ведомость, зачетную книжку и журнал учета учебных занятий делаются черной пастой (чернилами) лично экзаменатором. В зачетной книжке проставляется общее количество часов по данной дисциплине согласно учебному плану.

Типовой обобщенный алгоритм ответа студента на вопросы зачетного билета:

1. Введение.
  - 1.1. Актуальность и значение.
  - 1.2. Наименование основных нормативных документов.
  - 1.3. Место данного элемента (вопроса, задачи, проблемы) в общей системе.
2. Основная часть.
  - 2.1. Требования нормативных документов.
  - 2.2. Цели, понятия, определения, термины, формулы, категории, взаимосвязи, закономерности, законы.
  - 2.3. Назначение, классификация, структура, состав, устройство, работа, задачи, функции, содержание, организация, условия, порядок, действия, нормы, нормативы, показатели, особенности, возможности, идеи.
  - 2.4. Показ, демонстрация, практика, результаты.
  - 2.5. Опыт деятельности, примеры.
3. Заключение.
  - 3.1. Итоги и выводы.
  - 3.2. Развитие и перспективы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Абрамова, Л.В. Инструментальные средства информационных систем : учебное пособие / Л.В. Абрамова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2013. - 118 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00851-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436131>

2. Вичугова, А.А. Инструментальные средства информационных систем : учебное пособие / А.А. Вичугова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 136 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-4387-0574-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442814>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Герман-Галкин, Сергей Германович. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0 [Текст] : [учебное пособие] / С. Г. Герман-Галкин. - СПб. : КОРОНА принт, 2007. - 320 с. : ил. - (Учебник для высших и средних учебных заведений) (Учитель и ученик). - Прил. : [1] дискета. - Библиогр. : с. 319-320. - ISBN 9785793104715 : 130 р.

2. Штовба, Сергей Дмитриевич. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB [Текст] / С. Д. Штовба. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 284 с. - Библиогр. : с. 277-279. - ISBN 593517359X : 132 р.

3. Перельмутер, В. М. Пакеты расширения MATLAB. Control System Toolbox и Robust Control Toolbox [Текст] / В. М. Перельмутер. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 223 с. - (Библиотека профессионала). - Библиогр. : с. 220. - ISBN 978593590237 : 107 р.

### **5.3. Периодические издания:**

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	За какие годы хранится	Место хранения	Срок хранения
1	Инфокоммуникационные технологии	4	2006; 2008-	чз	5 лет
2.	Информатика и образование	6	1992-	чз	пост.
3.	Информатика. Реферативный журнал ВИНТИ	12	1987-	зал РЖ	пост.
4.	Информационное общество		2006-	чз	5 лет
5.	Информационные ресурсы России	6	2007 с №4-	чз	5 лет
6.	Информационные технологии	12	1996-	чз	пост.
7.	Мир компьютерной автома-	4	2006-	чз	5 лет

	тизации - Мир встраиваемых компьютерных технологий				
8.	Мир ПК	12	2006-2009	чз	5 лет
9.	Нейрокомпьютеры: разработка, применение	12	2004-	чз	10 лет
10.	Открытые системы. СУБД	12	2005-	чз	
11.	Прикладная информатика	6	2007 с №4-	чз	пост.
12.	Проблемы передачи информации	4	2005-	чз	пост.
13.	Программирование	6	1975-	чз	пост.
14.	Программные продукты и системы		2005-	чз	пост.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).**

1. БД Web of Science - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. База данных международных индексов научного цитирования <http://webofscience.com/>
2. zbMATH - полная математическая база данных. Охватывает материалы с конца 19 века. zbMATH содержит около 4000000 документов из более 3000 журналов и 170000 книг по математике, статистике, информатике. <https://zbmath.org/>
3. БД Kaggle - это платформа для сбора и обработки данных. Является он-лайн площадкой для научного моделирования. <https://www.kaggle.com/>
4. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
6. «ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ДИССЕРТАЦИЙ» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) – в настоящее время ЭБД содержит более 800 000 полных текстов диссертаций. <https://dvs.rsl.ru>
7. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
8. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
9. Федеральный портал единое окно доступа к информационным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
10. Российский фонд фундаментальных исследований предоставляет доступ к информационным наукометрическим базам данных и полнотекстовым научным ресурсам издательств Springer Nature и Elsevier - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>
11. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - <http://www.ict.edu.ru/>
12. «Лекториум ТВ» – видеолекции ведущих лекторов России. Лекториум – on-line – библиотека, где ВУЗы и известные лектории России презентуют своих лучших лекторов. Доступ к материалам свободный и бесплатный - <http://www.lektorium.tv>.

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Основными формами контактной по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» для очной формы обучения являются лекции, лабораторные работы и контролируемая самостоятельная работа.

Лекции по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий с использованием средств мультимедиа. При подготовке отдельных вопросов лекций или лекций по определенным темам учебной программы рекомендуется активно привлекать студентов, реализуя такие виды интерактивных образовательных технологий, как «Студент в роли преподавателя» и «Работа в малых группах».

Лабораторные работы по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Выполнение лабораторных работ сочетает различные виды практических заданий и упражнений. На лабораторных работах рекомендуется использовать образовательные технологии «Мозговой штурм» и «Творческое задание». При выполнении работ используются локальные и глобальные сети.

Контролируемую самостоятельную работу студентов по дисциплине «Инструментальные средства информационных систем» следует проводить в компьютерных классах кафедры теоретической физики и компьютерных технологий. Проведение занятий предусматривает постановку проблемных вопросов, анализ возможных алгоритмов действий и поиск оптимального решения. Поэтому при проведении контролируемой самостоятельной работы рекомендуется использовать образовательные технологии «Критическое мышление» и «Метод проектов».

Структура дисциплины «Инструментальные средства информационных систем» для очной формы обучения определяет следующие виды самостоятельной работы: самостоятельная работа студента (СРС).

Самостоятельная работа студента является основным видом самостоятельной работы. Она проводится в целях закрепления знаний, полученных на всех видах учебных занятий, а также расширения и углубления знаний, т.е. активного приобретения студентами новых знаний.

СРС включает проработку и повторение лекционного материала. Для этого студенту рекомендуется прочитать текст лекции, пересказать его вслух, воспроизвести самостоятельно имеющиеся в тексте структурно-логические схемы, диаграммы, математические выкладки формул, доказательства теорем и т.п. Проработку лекционного материала следует проводить сначала последовательно, по каждому учебному вопросу, а затем повторно, по всему тексту лекции.

СРС также включает изучение материала по рекомендованным учебникам и учебным пособиям. Так как существует огромное количество учебной литературы, то для этого вида подготовки необходимо предварительное указание преподавателя. Преподаватель должен выступать здесь в роли опытного «путеводителя», определяя последовательность знакомства с литературными источниками и «глубину погружения» в каждый из них.

Одним из видов СРС является подготовка к лабораторным работам. Преподаватель накануне очередного занятия обозначает для студентов круг теоретического материала, необходимого для выполнения лабораторной работы. Студенты прорабатывают его. Затем, уже в аудитории, перед выполнением заданий, преподаватель производит контрольный опрос студентов. Это позволяет определить степень готовности группы по данной теме и скорректировать ход занятия.

Преподаватель должен прогнозировать затруднения, которые могут возникнуть у студентов при самостоятельном изучении и усвоении учебного материала и предусмотреть оперативную консультацию по любому вопросу. Если возникают затруднения по одному и тому же материалу (вопросу) у многих студентов, то желательно провести групповую консультацию. Консультации должны быть краткими: групповая - 2-3 мин., индивидуальная - 1-2 мин. Глубину и качество усвоения учебного материала необходимо непрерывно отслеживать при проведении текущего контроля знаний.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- 1) Использование электронных презентаций при проведении лекций.
- 2) Подготовка к коллоквиумам и консультирование посредством электронной почты.
- 3) Выполнение лабораторных работ.

### **8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.**

Программное обеспечение в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” DsktpEdu ALNG LicSAPk MVL

Дог. №67-АЭФ/223-ФЗ/2018 от 2018 Desktop Education ALNG LicSAPk MVL Pre2017EES A Faculty EES

Дог. №344/145 от 28.06.2018 Предоставление неисключительных имущественных прав на использование программного обеспечения «Антиплагиат» на один год

Контракт №59-АЭФ/223-ФЗ\_2018 от 07.09.2018 Антивирусная защита физических рабочих станций и серверов:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License

Microsoft Windows 10;

Microsoft Office Professional Plus (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510);

Microsoft Visual Studio 2013 Professional (№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510);

MATLAB номер лицензионного соглашения №13-ОК/2008-1 бессрочно.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	<i>Лекционные занятия</i>	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 300, 114, 209, 201 корп. С.
2.	<i>Семинарские занятия</i>	Не предусмотрено

3.	<i>Лабораторные занятия</i>	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. 207, 212, 213 корп. С.
4.	<i>Курсовое проектирование</i>	Не предусмотрено
5.	<i>Групповые (индивидуальные) консультации</i>	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) занятий, оснащенная доской и комплектом учебной мебели. 212, 213, 207 корп. С.
6.	<i>Текущий контроль, промежуточная аттестация</i>	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с соответствующим программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 114, 212, 230 корп. С.
7.	<i>Самостоятельная работа</i>	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. 208 корп. С.