

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.3.1.10 «Технологии и методы программирования»

направления подготовки

10.03.01 "Информационная безопасность"

Профиль «Безопасность автоматизированных систем»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 4,5

часов в неделю – 5,5

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 36

лабораторные занятия – 36

практические занятия - 18

самостоятельная работа –90

экзамен – 3 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: является изучение современных технологий и методов программирования, получение навыков проектирования и разработки программного обеспечения (ПО), расширение кругозора в сфере разработки ПО.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение методов проектирования ПО;
- изучение оценки качества программного обеспечения;
- изучение тестирования и отладки программного обеспечения;
- изучение принципов, методов и средств сопровождения ПО;
- изучение структур данных;
- изучение алгоритмов и навыков их практической реализации при разработке программных систем.
- изучение методологии и средств разработки ПО;
- умение грамотно пользоваться языком предметной области
- знание методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения
- формирования навыков выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Технологии и методы программирования» относится к числу дисциплин базовой части профессионального цикла.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

«Информатика» - знать формы и способы представления данных в персональном компьютере, классификацию современных компьютерных систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей; уметь применять типовые программные средства сервисного назначения (средства восстановления системы после сбоев, дефрагментации и очистки диска и т.п.), пользоваться сетевыми средствами и внешними носителями информации для обмена данными; владеть навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств, навыками поиска и обмена информацией в глобальной сети Интернет;

Дисциплина «Технологии и методы программирования» является предшествующей для изучения следующих базовых дисциплин: «Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных систем», «Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности», «Организация ЭВМ и вычислительных систем».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-8);

способностью к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-11);

способностью использовать инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-16);

способностью применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений (ПК-20);

Студент должен знать:

- современные подходы к разработке программного обеспечения
- принципы работы интернет-приложений;
- основные принципы кросс-браузерной верстки;
- принципы обмена данными между клиентами и сервером в сети Internet:
 - правила адресации устройств в сети;
 - протокол HTTP;
- форматы передачи данных:
 - JSON;
 - XML;

Студент должен уметь:

- профессионально выстраивать стратегию разработки и реализации приложений;
- планировать архитектуру приложений с учетом современных тенденций разработки;
- выявлять общие характеристики у разнотипных данных и обрабатывать их с применением принципов объектно-ориентированного проектирования;

Студент должен владеть:

- навыками практического использования алгоритмов и структур данных при решении конкретных задач;
- навыками практического применения концепций объектно-ориентированного программирования;
- практической работой по созданию и разработке web-приложений

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Делегаты и события	14	2	6	2	-
1	2	2	Методы расширения	14	2	6	2	-
1	3	3	Основы трёхслойной архитектуры	8	2	-	-	-
1	4	4	Модель исключений	6	2	-	-	-
1	5	5	Шаблоны проектирования	8	2	-	-	-
1	6	6	Основы РБД	22	2	6	2	-
1	8	7	Технология ADO.NET	10	2	-	2	-
1	9	8	Основы веб-разработки	14	2	6	-	-
2	10	9	Основы JavaScript	18	2	6	2	-
2	11	10	BOM и DOM	6	2	-	-	-
2	12	11	JQuery	18	2	6	2	-
2	13	12	Технология ASP.NET MVC: контроллер	8	2	-	2	15
2	14	13	Технология ASP.NET MVC: хранение данных	6	2	-	-	15
2	15	14	Технология ASP.NET MVC: модель	8	2	-	2	15
2	16	15	Технология ASP.NET MVC: представление	6	2	-	-	15
2	17	16	Технология ASP.NET MVC: маршруты и тестирование	8	2	-	2	15
2	18	17	Технология ASP.NET MVC: авторизация и аутентификация	6	2	-	-	15
Всего				180	36	36	18	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Тема 1. Делегаты и события. Объявление и создание делегата, Делегаты и список вызова, события, подписка на событие и вызов событий.	5,6,8,9,10,11
2	2	2	Тема 2. Методы расширения. Расширение коллекций, анонимные типы, коллекции анонимных типов, LINQ, шаблоны LINQ.	5,6,8,9,10,11
2	2	3	Тема 3. Основы трёхслойной архитектуры. Предпосылки к использованию, преимущества и недостатки, взаимозаменяемость слоев.	5,6,8,9,10,11
2	2	4	Тема 4. Модель исключений. Исключительная ситуация, способы оповещения об исключительной ситуации, работа с исключениями, иерархия исключений.	5,6,8,9,10,11
3	2	5	Тема 5. Шаблоны проектирования. Что такое паттерны и зачем они нужны, типы паттернов, фабрика, фасад, адаптер, стратегия.	5,6,8,9,10,11
4	2	6	Тема 6. Основы РБД. Основные понятия, нормализация, денормализация, типы данных, оператор SELECT, соединение.	5,6,8,9,10,11
5	2	7	Запрос удаления, запрос обновления, запрос добавления, автоинкремент, хранимые процедуры.	5,6,8,9,10,11
5	2	8	Тема 7. Технология ADO.NET. Способы работы с данными в .Net, модели доступа к данным, классы ADO.NET.	5,6,8,9,10,11
6	2	9	Тема 8. Основы веб-разработки. Принцип работы интернета, веб-сервер, архитектура веб приложений, основы HTML, основы CSS.	1,3,7
7	2	10	Тема 9. Основы JavaScript. Преимущества JavaScript, примеры встраивания JavaScript, структура JavaScript, синтаксис, переменные, типы данных, операторы, преобразование типов.	3,7,12,13
7	2	11	Тема 10. BOM и DOM. Таймер, навигатор, диалоги, пример DOM, узел DOM, элемент, поиск, создание, добавление, удаление, атрибуты, стили. 3	3,7,12,13
8	2	12	Тема 11. JQuery. Функция JQuery, селекторы, примеры селекторов, обход и манипуляция DOM, события, управление событиями.	3,7,12,13
8	2	13	Тема 12. Технология ASP.NET MVC: контроллер. Методы действий (action methods), результаты действий (action results), связывание моделей, загрузка и выгрузка файлов	2,7,12,13
9	2	14	Тема 13. Технология ASP.NET MVC: хранение данных. Непосредственно строка запроса, скрытые поля, контекст приложения, куки, сессия, кэш	2,7,12,13

			приложения	
9	2	15	Тема 14. Технология ASP.NET MVC: модель. Модели представлений, пакет AutoMapper, связывание коллекций, атрибуты Data annotations, display/Editor templates, UIHint	2,7,12,13
10	2	16	Тема 15. Технология ASP.NET MVC: представление. Шаблоны представлений (layout), частичные представления (partial), секции (section)б вспомогательные методы (helper), атрибуты HTML.	2,7,12,13
10	2	17	Тема 16. Технология ASP.NET MVC: маршруты и тестирование. Маршрутизация. Зонирование, атрибуты маршрутизации, фильтры	2,7,12,13
10	2	18	Тема 17. Технология ASP.NET MVC: авторизация и аутентификация. Validation Anti-Forgery Token, аутентификация и авторизация, провайдеры ролей	2,7,12,13

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Делегаты и события	5,6,8,9,10,11
2	2	2	Методы расширения	5,6,8,9,10,11
6	2	3	Основы РБД	5,6,8,9,10,11
8	2	4	Технология ADO.NET	5,6,8,9,10,11
9	2	5	Основы JavaScript	5,6,8,9,10,11
11	2	6	JQuery	5,6,8,9,10,11
12	2	7	Технология ASP.NET MVC: контроллер	2,7,12,13
14	2	8	Технология ASP.NET MVC: модель	2,7,12,13
16	2	9	Технология ASP.NET MVC: маршруты и тестирование	2,7,12,13

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	6	Делегаты и события	5,6,8,9,10,11
2	6	Методы расширения	5,6,8,9,10,11
6	6	Основы РБД	5,6,8,9,10,11
8	6	Основы веб-разработки	1,3,7
9	6	Основы JavaScript	1,3,7

11	6	JQuery	1,3,7
----	---	--------	-------

8. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
12	4	Технология ASP.NET MVC: контроллер	2,7,12,13
13	4	Технология ASP.NET MVC: хранение данных	2,7,12,13
14	4	Технология ASP.NET MVC: модель	2,7,12,13
15	4	Технология ASP.NET MVC: представление	2,7,12,13
16	4	Технология ASP.NET MVC: маршруты и тестирование	2,7,12,13
17	4	Технология ASP.NET MVC: авторизация и аутентификация	2,7,12,13

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1-5	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация), экзамен
6-10	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Экзамен

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (75%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%) и сдаче экзамена (15%).

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и критериев оценивания

№ п/п	Наименование компетенции	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	ОК-8: способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления	Знает: - принципы работы интернет-приложений; - основные принципы кросс-браузерной верстки;	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование
		Умеет: - профессионально выстраивать стратегию разработки и реализации приложений;	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование
		Владеет: - навыками практического применения концепций объектно-ориентированного программирования;	Лекции Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен
2	ОК-11: способность к саморазвитию, самореализации, приобретению новых знаний, повышению своей квалификации и мастерства	Знает: - основные подходы к самостоятельному изучению необходимой технологии	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование
		Умеет: - построить процесс на самостоятельное изучение необходимой технологии.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование
		Владеет: - навыками практического использования алгоритмов и структур данных при решении конкретных задач;	Лекции Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен
3	ПК-16: способность использовать инструментальные средства и системы программирования для решения профессиональных задач	Знает: - современные подходы к разработке программного обеспечения	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование
		Умеет: - одновременно использовать несколько технологий при разработке ПО.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование
		Владеет: - инструментами разработки веб-приложений	Лекции Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен

			работа	
4	ПК-20: способность применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений	Знает: - Принципы обмена данными между клиентами и сервером в сети Internet: <ul style="list-style-type: none"> • правила адресации устройств в сети; • протокол HTTP; 	Лекции Самостоятельная работа	Тестирование
Умеет: - выявлять общие характеристики у разнотипных данных и обрабатывать их с применением принципов объектно-ориентированного проектирования;		Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование	
Владеет: - практической работой по созданию и разработке web-приложений		Лекции Лабораторные занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен	

При выставлении экзаменационных оценок преподаватель руководствуется следующим:

- оценки «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на высоком уровне освоения. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на хорошем уровне освоения, способный к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне

освоения. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему неточность в ответе на экзамене;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не освоивший умений и навыков в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для зачета

Зачет учебным планом не предусмотрен.

Вопросы для экзамена

1. Объектная модель браузера (BOM). Типовые операции с элементами BOM.
2. Синтаксис JavaScript. Массивы и работа с ними в языке JavaScript.
3. Принципы работы в сети интернет. Адресация в сети. DNS-сервера. Маршрутизация. Ключевые особенности работы в сети интернет.
4. Объектная модель документа (DOM). Типовые операции с элементами DOM.
5. Архитектура веб-приложений. Архитектура классического, насыщенного и одностраничного интернет-приложений. Преимущества и недостатки каждой из них.
6. Синтаксис JavaScript. Основные типы данных и работа с ними. Ключевые синтаксические конструкции.
7. Общие тенденции разработки приложений (на примере веб-приложений). Наиболее популярные языки и платформы. Стандарт HTML5 и его поддержка браузерами.
8. Валидация данных. Атрибуты валидации. Проверка корректности модели на стороне клиента и сервера. Сообщения об ошибках. Принцип отображения на клиенте результатов валидации, требующих подтверждения сервера.
9. Ключевые теги HTML. Структура документа: html, head (и его вложенные теги), body (и ключевые группы вложенных тегов). Понятие валидного HTML-документа.
10. Принципы авторизации и аутентификации пользователя в ASP.NET MVC. Атрибуты авторизации. Авторизация ролями.
11. Теги логического и физического форматирования. Ключевые группы тегов: заголовки, гиперссылки, теги выделения фрагментов текста. Блочные (block) и вложенные (inline) теги.
12. Обработка запросов на стороне сервера на примере веб-сервера IIS. Типичные коды ошибок, возвращаемые сервером клиенту.
13. Правила верстки html-документа. Верстка слоями и таблицами. Преимущества и недостатки. Пример. Новые слои в HTML5.
14. Обработка пользовательских запросов методами контроллера. Функции контроллера. Объект Request. Способы передачи данных в контроллер. Роутинг.

15. Паттерн Model-View-Controller. Принцип работы приложений, построенных с использованием данного паттерна на примере типичного ASP.NET MVC-приложения. Жизненный цикл страницы.
16. Хранение состояний (назначение и общие принципы). Хранение состояний на стороне сервера. Примеры.
17. Формы в html5. Ключевые теги и их атрибуты (form, input, textarea, button, label и т.д.). Верстка типовой формы.
18. Концепция AJAX. Правила обмена данными между клиентом и сервером.
19. Каскадные таблицы стилей: назначение, цель создания. Способы внедрения стилей в документ – преимущества и недостатки, порядок обработки. Пример типовых стилей (как вариант: изменение цвета, размера текста, позиционирование блочного элемента, показ и сокрытие элемента)
20. Типы значений, возвращаемых из контроллера (класс ActionResult и его потомки). Передача кода ошибки. Структура представления (View).
21. Концепции JavaScript. Встраивание скриптов в тело документа. Обработка событий. Выдача сообщений.
22. Селекторы в CSS. Виды селекторов (тэги, классы, идентификаторы, контекстные селекторы, псевдоклассы) и работа с ними. Пример.
23. Представление и принципы разметки документа представления. Html-хелперы. Пользовательские хелперы.
24. Ключевые объекты взаимодействия между слоями View и Controller в ASP.NET MVC: объект модели, ViewBag, ViewData, TempData. Принципы работы, примеры использования.

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы, разработанные в среде АСТ-Тест.

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВПО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

Общее количество занятий, проводимых в интерактивных формах, не менее 24 часов.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания

1. Введение в HTML5 [Электронный ресурс]/ Миллз Крис [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 133 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16691>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Столбовский Д.Н. Основы разработки Web-приложений на ASP.NET [Электронный ресурс]/ Столбовский Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16094>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Кудряшев А.В. Введение в современные веб-технологии [Электронный ресурс]/ Кудряшев А.В., Светашков П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16699>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительные издания

4. Могилев, А. В. Информатика : учеб. пособие / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 848 с., 30 экземпляров
5. Шульга, Т. Э. Объектно-ориентированное программирование на языке C# : учеб. пособие для направлений подгот. бакалавров "Программная инженерия" и "Прикладная информатика" / Т. Э. Шульга, Н. Б. Фролова ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 108 с. : табл., 40 экземпляров
6. Сергиевский, Г. М. Функциональное и логическое программирование [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Сергиевский, Н.Г. Волченков. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 320 с., 21 экземпляр
7. Элькин, П. М. Элементы VBA для локальных информационных технологий управления : учеб. пособие для студентов техн., технолог. и экон. спец. / П. М. Элькин, О. В. Колесникова ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 80 с., 40 экземпляров
8. Демидович, Е. М. Основы алгоритмизации и программирования. Язык Си [Текст] : учеб. пособие / Е. М. Демидович. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 440 с., 10 экземпляров
9. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. - 4-е изд. - СПб. [и др.]: Питер, 2008. - 928 с., 10 экземпляров
10. Керниган, Б. Язык программирования C / Б. Керниган, Д. Ритчи = The Programming Language C / W.W. Kernighan, D. M. Ritchie : пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. ; СПб. ; Киев : ИД "Вильямс", 2012. - 304 с., 10 экземпляров
11. Сырецкий, Г. А. Информатика. Фундаментальный курс [Текст] : учебник / Г. А. Сырецкий. Основы информационной и вычислительной техники. - 2005. - 832 с., 10 экземпляров

Интернет-ресурсы

12. ASP.NET http://professorweb.ru/my/ASP_NET/base/level1/aspnet_info.php
13. Онлайн-книга 'Изучаем ASP.NET MVC 4'. <http://metanit.com/sharp/mvc/>
14. Онлайн-руководство по AngularJS - <http://metanit.com/web/angular/>
15. AngularJS по-русски - <http://angular.ru/tutorial>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);
- экран для проектора.

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт.