

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Криптографические методы в распределенных интеллектуальных системах

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Распределенные интеллектуальные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. (профессор) Карпов А.В. (Кафедра радиофизики, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Arkadi.Karpov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности;
ПК-2	Способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

место криптографии в задаче информационной безопасности и построения защищенных интеллектуальных систем ; основные понятия теории криптографии; что такое информационная стойкость криптографических систем; теоретические основы 'хорошей' криптосистемы (правила Керкгоффа); классические ; исторические шифры и методы атак на эти шифры; криптографические алгоритмы реализующие электронную подпись; теоретические основы 'абсолютно стойкого' шифра по Шеннону; типичные слабости реализации криптографических систем (генератор ключевой последовательности, блочный шифр и т.п); типичные слабости реализации криптографических систем с открытым ключом.

Должен уметь:

реализовывать на практике атаки на симметричные криптографические алгоритмы; реализовывать на практике атаки на криптографические алгоритмы с открытым ключом; качественно реализовать алгоритм шифрования; реализовать вычислительно стойкую криптосистему; реализовать абсолютно стойкую криптосистему; реализовывать основные исторические шифры: шифр сдвига. шифр замены, шифр Вернама; реализовывать ПО шифратора на основе генератора ключевой последовательности, основанного на свойствах 'М-последовательности; реализовать на практике криптосистему в соответствии с принципом Керкхоффа; реализовывать атаку на классические шифры (исторические и современные); правильно выбирать тип шифра в соответствии с поставленной задачей.

Должен владеть:

понятием односторонняя функция; методами распределения секретных ключей; методами теории вероятности и мат статистики; математическими основами криптографии: неприводимые многочлены, теория чисел, псевдо-случайные последовательности, современными физическими методами в криптографии; быстрыми алгоритмами в дискретной математике применительно к криптографии; проблематикой абсолютно стойких криптосистем; проблематикой вычислительно стойких криптосистем

Должен демонстрировать способность и готовность:

Развить современные физические методы криптографии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.03 "Радиофизика (Распределенные интеллектуальные системы)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 80 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в криптографию.	1	2	0	0	0	0	0	6
2.	Тема 2. Криптография с секретным ключом	1	4	0	8	0	0	0	32
3.	Тема 3. Криптография с открытым ключом. Электронная цифровая подпись	1	4	0	8	0	0	0	32
4.	Тема 4. Криптографические системы, основанные на использовании уникальных свойств физических каналов связи	1	2	0	2	0	0	0	8
	Итого		12	0	18	0	0	0	78

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в криптографию.

Введение в информационную безопасность. Предмет защиты. Угрозы безопасности. Причины искажения информации. Виды атак. Каналы доступа. Методы противодействия. (Методы защиты информации). Политика безопасности. История криптографии. Шифр сдвига. Шифр замены. Шифр Вернама. Шифр Виженера. Криптоанализ, основные виды криптоатак.

Тема 2. Криптография с секретным ключом

Вычислительно защищенная криптосистема. Абсолютно стойкая криптосистема. Теорема Шеннона об абсолютно стойкой криптосистеме. Теория вероятности и криптография. Симметричные шифры. Причины ненадежности криптосистем. Принцип Керкхоффа для криптосистемы. Поточные шифры. Генераторы псевдослучайных чисел. Важность подбора параметров. Слабости реализаций Распределение симметричных ключей. Статичный ключ. Эфемерный ключ. Разработка ПО шифра замены. Дешифрация шифротекста.

Тема 3. Криптография с открытым ключом. Электронная цифровая подпись

Односторонние функции. Примеры односторонних функций. Факторизация. Целочисленное извлечение квадратных корней. Дискретное логарифмирование. Алгоритм RSA. Криптосистема Эль-Гамаль. Криптосистема Рабина. Компрометация ключа. Реализация процедуры распределения ключей. Время жизни ключа. Разделение секрета. Энтропия. Неопределенность ключа. Расстояние единственности. Ложный ключ. Фиктивный ключ.

Программная реализация алгоритма RSA.

Тема 4. Криптографические системы, основанные на использовании уникальных свойств физических каналов связи

Криптографические системы, основанные на физических принципах защиты информации. Квантовая криптография, Криптографические системы основанные на свойствах многолучевого распространения радиоволн. Метеорная криптография. Разработка ПО шифратора на основе генератора псевдослучайных чисел, основанного на свойствах ?М-последовательности.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Карпов А.В. Введение в криптографию. 1. Симметричные криптосистемы (учебно-методическое пособие), (учебно-методическое пособие), - <http://radiosys.ksu.ru/?p=415>

Карпов А.В., Любимов Д.В., Сулимов А.И. Введение в криптографию. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ. Казань, 2013. 37 с. - <http://radiosys.ksu.ru/?p=320>

Карпов А.В., Туктарова И. Р., Смоляков А.Д., Имитационная компьютерная модель криптографической системы, основанная на генераторах M-последовательности - <http://radiosys.ksu.ru/?p=963>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Глоссарий по криптографии - <https://hpc.name/text/get/82/p1.html>

Сайт по криптографии - <http://kek.ksu.ru/Student/Crypto/Main.htm>

Электронные книги по криптографии - <http://www.knigka.info/kr>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>После каждой лекции студенту следует внимательно прочитать и разобрать конспект, при этом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понять и запомнить все новые определения. - Понять все математические выкладки и лежащие в их основе физические положения и допущения; воспроизвести все выкладки самостоятельно, не глядя в конспект. - Выполнить или доделать выкладки, которые лектор предписал сделать самостоятельно (если таковые имеются). - Если лектор предписал разобрать часть материала более подробно самостоятельно по доступным письменным или электронным источникам, то необходимо своевременно это сделать. - При возникновении каких-либо трудностей с пониманием материала рекомендуется попросить помощи у своих одноклассников или сокурсников. Также можно обратиться за помощью к лектору. Для этого можно лично подойти к преподавателю, либо написать ему электронное письмо, сформулировав в нём возникающие вопросы. К письму можно прикрепить какие-либо электронные материалы, связанные с возникшими вопросами, например, отсканированные или сфотографированные листочки с рукописными комментариями, пометками, выкладками и т.п.
лабораторные работы	<p>Лабораторная работа это небольшой научный отчет, обобщающий проведенную студентом работу, которую представляют для защиты преподавателю. К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов.</p> <p>Целью лабораторных работ является усвоение принципов реализации криптографических систем. По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем в соответствии с установленным графиком текущих консультаций. Перед выполнением лабораторных работ следует повторить материал соответствующей лекции и изучить теоретическую часть методических указаний к данной лабораторной работе, на основании чего получить допуск к ее выполнению. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат и защита работы перед преподавателем.</p> <p>Защита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде файлов и напечатанного отчета и демонстрации полученных навыков в ответах на вопросы преподавателя. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания, часть работы или всю работу целиком.</p> <p>Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен состоять из следующих структурных элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> титульный лист; цель работы; описание задачи Теоретическая часть. Практическая часть. анализ результатов работы; выводы. <p>Объем отчета должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. Незачем копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	При подготовке к практическим занятиям необходимо внимательно прочитать задание, предложенное преподавателем. Изучить список предлагаемых источников информации. Прочитать теоретический материал к занятию. Рекомендуется начинать выполнять задания с более легких упражнений. После выполнения в задания, нужно провести работу над ошибками.
экзамен	При подготовке к экзамену следует ориентироваться на вопросы, имеющиеся в РПД и розданные преподавателем по данному курсу. Как правило, требуется ответить на два теоретических вопроса, решить задачу и ответить на дополнительные вопросы преподавателя по курсу. Перед экзаменом будет проведена консультация. При подготовке к экзамену необходимо внимательно изучить требования преподавателя к подготовке к экзамену. Рассмотреть список тем и заданий, выносимых на экзамен. Изучить список предлагаемой литературы по подготовке к зачету. Повторить изученные темы. Сделать краткие конспекты тем, которые были упущены в течение семестра. Обратиться к преподавателю, если возникли затруднения при усвоении темы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе "Распределенные интеллектуальные системы".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.03 Криптографические методы в распределенных
интеллектуальных системах*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Распределенные интеллектуальные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Романьков, В. А. Введение в криптографию : курс лекций / В.А. Романьков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-493-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937958> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Фомичев, В. М. Криптография - наука о тайнописи : учебное пособие / В. М. Фомичев. - Москва : Прометей, 2020. - 66 с. - ISBN 978-5-00172-040-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851305> (дата обращения: 12.05.2023). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Информационный мир XXI века. Криптография - основа информационной безопасности : методическое руководство / под ред. Э. А. Болелова ; Московский государственный технический университет гражданской авиации. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2020. - 126 с. - ISBN 978-5-394-03777-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081675> (дата обращения: 15.06.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Усенко, О. А. Приложения теории информации и криптографии в радиотехнических системах : учебное пособие / О. А. Усенко ; Южный Федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 170 с. - ISBN 978-5-9275-2569-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021618> (дата обращения: 15.06.2023). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.03 Криптографические методы в распределенных
интеллектуальных системах

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Распределенные интеллектуальные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.