

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины Методы приближенных вычислений

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

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): доцент, к.н. Чебакова В.Ю. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), VJChebakova@kpfu.ru ; Павлова Мария Филипповна

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
ПК-10	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа данных и моделирования процессов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия, приемы и методы вычислительной математики
- приемы программной реализации численных методов

Должен уметь:

- аппроксимировать функции
- вычислять интегралы численными методами
- применять итерационные методы для решения нелинейных уравнений
- применять численные методы для решения систем линейных уравнений
- применять численные методы для решения проблемы собственных значений
- применять разностные методы для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений
- создавать программные реализации алгоритмов вычислительной математики на языках программирования высокого уровня и в специализированных пакетах

Должен владеть:

- математическим аппаратом решения задач вычислительной математики
- навыками проведения исследования и эксперимента с помощью алгоритмов вычислительной математики

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.09.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 180 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Интерполяция функций алгебраическими многочленами. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Оценка остаточного члена интерполяционного полинома Лагранжа.	5	6	0	0	0	0	0	30
2.	Тема 2. Наилучшие приближения в нормированном и в гильбертовом пространствах.	5	6	0	0	0	0	0	10
3.	Тема 3. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы типа Гаусса. Составные квадратурные формулы.	5	7	0	0	0	0	0	25
4.	Тема 4. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Метод прогонки.	5	5	0	0	0	0	0	30
5.	Тема 5. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы вариационного типа. Методы решения нелинейных уравнений.	5	6	0	0	0	0	0	30
6.	Тема 6. Методы решения алгебраической проблемы собственных значений.	5	2	0	0	0	0	0	25
7.	Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге-Кутты.	5	4	0	0	0	0	0	30
	Итого		36	0	0	0	0	0	180

4.2 Содержание дисциплины (модуля)**Тема 1. Интерполяция функций алгебраическими многочленами. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона. Оценка остаточного члена интерполяционного полинома Лагранжа.**

Рассматривается задача о приближении функции алгебраическими полиномами. Строится интерполяционный полином Лагранжа. Оценивается погрешность приближения функции с помощью интерполяционного полинома Лагранжа. Проводится анализ погрешности при равноудаленных узлах интерполяции. Решается задача об оптимальном выборе узлов интерполяции.

Тема 2. Наилучшие приближения в нормированном и в гильбертовом пространствах.

Дается определение наилучшего приближения в среднеквадратичном смысле. Доказывается существование и единственность элемента наилучшего приближения в среднеквадратичном смысле. Указывается способ построения этого полинома. Вводится определение системы ортогональных полиномов. Описываются свойства этой системы.

Тема 3. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы типа Гаусса. Составные квадратурные формулы.

Вводится понятие интерполяционных квадратурных формул. Исследуется погрешность простейших квадратурных формул: левых, правых и центральных прямоугольников, трапеций, Симпсона. Рассматривается класс составных квадратурных формул и оценивается их погрешность. Вводится понятие квадратурной формулы наивысшей степени точности.

Тема 4. Прямые методы решения систем линейных уравнений. Метод прогонки.

Аудитория знакомится с наиболее распространенным и универсальным методом решения системы линейных уравнений - методом Гаусса и его модификаций: метод Гаусса с выбором главного элемента. Описывается способ вычисления определителя и обратной матрицы с помощью метода Гаусса. Излагаются также метод прогонки для решения систем линейных уравнений с трехдиагональной матрицей и метод квадратного корня для системы уравнений общего вида.

Тема 5. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы вариационного типа. Методы решения нелинейных уравнений.

Рассматриваются простейшие итерационные методы решения систем линейных уравнений: методы Якоби и Зейделя. Доказываются теоремы сходимости этих методов. Для систем линейных уравнений с симметричной положительно определенной матрицей предлагаются итерационные методы вариационного типа. Описываются также итерационные методы решения нелинейных уравнений.

Тема 6. Методы решения алгебраической проблемы собственных значений.

Рассматривается частичная проблема собственных значений, а именно: отыскание максимального по модулю собственного числа симметричной матрицы (метод прямой итерации), минимального по модулю собственного числа симметричной матрицы (метод обратной итерации), ближайшего к заданному значению собственного числа симметричной матрицы (метод обратной итерации со сдвигом). Исследуется точность указанных методов.

Метод прямой итерации. Теорема сходимости метода. Метод обратной итерации.

Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге-Кутты.

Рассматривается задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Методы типа Рунге-Кутты позволяют определять приближенное решение задачи на дискретном множестве точек. Аудитория знакомится с явными методами Эйлера различной степени точности.

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

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)

Естественно-научный портал - <http://en.edu.ru/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал с научными ресурсами по математическим наукам - <http://www.mathnet.ru>

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научная электронная библиотека КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время занятий студентам необходимо сосредоточить свое внимание на содержании темы занятия. Основные положения учебного материала, важные определения и теоретические сведения следует записывать. Конспектирование предлагаемого преподавателем материала вырабатывает у студентов навыки самостоятельного отбора и анализа необходимой для них информации, умение сжато и четко формулировать и записывать полученную информацию. Конспекты должны служить необходимым материалом в процессе подготовки домашних заданий, при подготовке к выполнению самостоятельных и контрольных работ, при подготовке к устным опросам и при подготовке к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, каждый день контролировать выполнение работы. Лучше, если можно, перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени, который полезно использовать для повторения материала.
самостоятельная работа	Изучение данного курса предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над лекционным материалом, текстами рекомендованных учебников и учебных пособий; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к самостоятельным занятиям.
зачет	В ходе подготовки к зачету по дисциплине обучающемуся слушателю курса рекомендуется с целью повышения его возможностей по успешному прохождению экзамена повторить весь ранее изученный материал, как теоретического характера, так и практические и самостоятельные работы, определить возможные проблемные места усвоения материала и провести дополнительные образовательные действия для разрешения выявленных ранее проблемных и неосвоенных участков курса.

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.

Компьютерный класс.

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 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 636 с. - ISBN 978-5-00101-836-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126099> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 252 с. - ISBN 978-5-507-44711-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/254663> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей..
3. Глазырина, Л. Л. Введение в численные методы: учебное пособие / Л.Л. Глазырина, М. М. Карчевский; Казанский федеральный университет, - Казань: Казанский университет, 2012. - 121, [1] с. - Текст : электронный. - URL: http://repository.kpfu.ru/?p_id=47327 (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: открытый.
4. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-0695-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210674> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей..
5. Амосов, А. А. Вычислительные методы / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 672 с. - ISBN 978-5-507-47808-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/327497> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Фаддеев, Д. К. Вычислительные методы линейной алгебры : учебник / Д. К. Фаддеев, В. Н. Фаддеева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 736 с. - ISBN 978-5-8114-0317-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210368> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1246-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210647> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-0799-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210437> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1888-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212063> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций : учебное пособие / В. А. Срочко. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1014-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210359> (дата обращения: 21.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.09.01 Методы приближенных вычислений

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

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.