

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
Проф. Д.А. Таюрский



01 » июня 2021 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Программирование на C++ в астрономии

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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. (доцент) Зыков Е.Ю. (Кафедра радиоастрономии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Evgeniy.Zykov@krfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Колчев А.А. (Кафедра радиоастрономии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), AAKolchev@krfu.ru ; Фахрдинов Роберт Харисович

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-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-10	Владение навыками к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

принципы объектно-ориентированного программирования, обладать теоретическими знаниями о:
 операторах языка,
 средствах языка,
 способах применения стандартной библиотеки.

Должен уметь:

ориентироваться в принципах программирования на языке C++.

Должен владеть:

навыками составления программ на языке C++.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применить знание основных понятий и конструкций языка Си++ для записи алгоритмов решения задачи на языке Си++,
- выполнить задачу на компьютере, провести процесс отладки решения задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.05.01 "Астрономия (Астрофизика и космология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе в 9 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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 91 часа(ов), в том числе лекции - 45 часа(ов), практические занятия - 45 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 45 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 9 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- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лаборато- рные работы, всего	Лаборато- рные в эл. форме	
1.	Тема 1. Обзор парадигм программирования. Перспективы развития языка C++	9	4	0	0	0	0	0	2
2.	Тема 2. Базовые сведения. Типы и описания. Выражения и операторы. Структура программы. Сложные типы данных: указатели, структуры, объединения. Операции над сложными типами данных	9	8	0	6	0	0	0	6
3.	Тема 3. Расширение языка Ссылки. Классы. Конструкторы и деструкторы. Использование классов для объектно-ориентированного программирования. Поток C++. Работа с файлами	9	8	0	8	0	0	0	6
4.	Тема 4. Принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Атрибуты членов классов: private, protected, public. Друзья класса. Наследование. Полиморфизм. Виртуальные функции. Перегрузка операций и функций.	9	8	0	8	0	0	0	8
5.	Тема 5. Препроцессор. Команды препроцессора.	9	6	0	8	0	0	0	8
6.	Тема 6. Обработка ошибок в C++	9	5	0	8	0	0	0	8
7.	Тема 7. Шаблоны классов и функций. Применение шаблонов классов и функций. Библиотека STL.	9	6	0	7	0	0	0	6
	Итого		45	0	45	0	0	0	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Обзор парадигм программирования. Перспективы развития языка C++

Обзор парадигм программирования. Основные модели программирования: императивное программирование, декларативное программирование, структурное программирование, функциональное программирование, логическое программирование. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Перспективы развития языка C++

Тема 2. Базовые сведения. Типы и описания. Выражения и операторы. Структура программы. Сложные типы данных: указатели, структуры, объединения. Операции над сложными типами данных

Базовые сведения. Типы и описания. Идентификаторы, зарезервированные слова, литералы, управляющие последовательности. Понятие переменной. Объявление переменной. Выделение памяти для переменной. Константы. Выражения и операторы. Структура программы.

Сложные типы данных: указатели, структуры, объединения. Операции над сложными типами данных.

Тема 3. Расширение языка Ссылки. Классы. Конструкторы и деструкторы. Использование классов для объектно-ориентированного программирования. Поток C++. Работа с файлами

Расширение языка C. Ссылки. Классы. Конструкторы и деструкторы. Конструктор по умолчанию. Параметризованные конструкторы. Понятие класса. Объявление класса. Использование классов для объектно-ориентированного программирования. Поток в C++. Работа с файлами, три основных класса файлового ввода/вывода в C++

Тема 4. Принципы объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Атрибуты членов классов: private, protected, public. Друзья класса. Наследование. Полиморфизм. Виртуальные функции. Перегрузка операций и функций.

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Класс, объект. Инкапсуляция. Атрибуты членов классов: private, protected, public. Друзья класса. Наследование. Полиморфизм. Делегация, композиция, агрегация. Виртуальные функции. Перегрузка операций и функций. Принцип разделения интерфейсов.

Тема 5. Препроцессор. Команды препроцессора.

Препроцессор. Команды препроцессора. Макросы-функции. Макросы-объекты с substitution_text. Макросы-объекты без substitution_text. Область видимости директивы #define. Директивы условной компиляции #if, #else, #elif и #endif. Использование defined. Операторы препроцессора # и ##. Предопределенные макросы.

Тема 6. Обработка ошибок в C++

Обработка ошибок в C++. Обработка исключительных ситуаций. Аппаратные исключения (структурные, SE-Structured Exception). Программные исключения. Отладочный макрос _ASSERT. Обработка исключений (exceptions handling). Блок повторных попыток (try), обработчик исключений (catch) и генерация исключений (throw)

Тема 7. Шаблоны классов и функций. Применение шаблонов классов и функций. Библиотека STL.

Шаблоны функции (Function Templates). Шаблоны класса (Class Templates). Применение шаблонов классов и функций. Указатели (Pointers), ссылки (References) и массивы (Arrays) вместе с шаблонами. Несколько разных типов (Multiple Types) с шаблонами функции. стандартная библиотека шаблонов C++ STL. Коллекции, строки, строковые потоки, итераторы, алгоритмы.

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 планируемому результату 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)

Литвиненко, Н. А. Технология программирования на C++. Начальный - <http://znanium.com/bookread.php?book=349908>

Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++ - <http://znanium.com/bookread.php?book=244875>

Побегайло, А. П. C/C++ для студента - <http://znanium.com/bookread.php?book=489154>

Полубенцева, М. И. C/C++. Процедурное программирование - <http://znanium.com/bookread.php?book=350407>

Хабибуллин И.Ш. Программирование на языке высокого уровня C/C++ - <http://znanium.com/bookread.php?book=356906>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При изучении и проработке теоретического материала для студентов необходимо: <ul style="list-style-type: none"> - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; - при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в учебной программе литературные и интернет источники; - ответить на контрольные вопросы по темам и разделам дисциплины.
практические занятия	Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой. <p>При подготовке к занятиям студентам необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить, повторить теоретический материал по заданной теме; - изучить материалы лабораторной работы по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; - при выполнении расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тема; - вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения; - форма выполнения задания; - алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы; - критерии оценки самостоятельной работы; - рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.). <p>Самостоятельная работа как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины 'Акустические и сейсмические волны' предлагаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с научной и учебной литературой; - подготовка доклада к практическому занятию; - более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях; - подготовка к тестированию и зачету; <p>Задачи самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. <p>Технология самостоятельной работы должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста; - решение задач и упражнений; - подготовка к деловым играм; - ответы на контрольные вопросы; - составление планов и тезисов ответа.
экзамен	<p>Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершённой, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.</p> <p>Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.</p> <p>При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к экзамену простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.</p> <p>Результат по сдаче экзамена объявляется студентам, вносится в экзаменационную ведомость.</p> <p>Неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. После чего студент освобождается от дальнейшего присутствия на экзамене.</p> <p>При получении неудовлетворительной оценки повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом. Положительные оценки выставляются, если студент усвоил учебный материал, исчерпывающе, логически, грамотно изложив его, показал знания специальной литературы, не допускал существенных неточностей, а также правильно применял понятийный аппарат.</p>

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.

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 специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации "Астрофизика и космология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.01 Программирование на C++ в астрономии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1. Парфенов, Д. В. Язык Си: кратко и ясно: учебное пособие / Д.В. Парфенов. - Москва : Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 320 с. - ISBN 978-5-98281-397-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046077> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Русанова, Я. М. C++ как второй язык в обучении приемам и технологиям программирования: учебное пособие / Я. М. Русанова. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 200 с. - ISBN 978-5-9275-0749-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550811> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C : учебное пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0882-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016471> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Задачник-практикум по основам программирования: учебное пособие / Амелина Н.И., Невская Е.С., Русанова Я.М. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2009. - 192 с. ISBN 978-5-9275-0704-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553143> (дата обращения: 21.04.2020). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.01 Программирование на C++ в астрономии*

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

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: Астрофизика и космология

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.