

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Информационные компьютерные сети

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## 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. Нугманов И.И. (кафедра геофизики и геоинформационных технологий, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ilmir.Nugmanov@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
ПК-2	способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные принципы конфигурирования и администрирования компьютерных сетей, принципы функционирования современных локальных и территориальных компьютерных сетей.

Должен уметь:

ориентироваться в многообразии аппаратных и программных средств, используемых при построении современных ИКС, а также в методах их комплексирования.

Должен владеть:

теоретическими знаниями о базовых технологиях передачи данных, построения локальных и территориальных сетей, об основных стеках протоколов, используемых в современных сетях.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать информационные технологии при решении текущих и перспективных производственных задач

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 3 зачетных(ые) единицы(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Основные этапы развития информационных компьютерных сетей (ИКС) и сетевых технологий. Основные методы коммутации информации. Системы связи	2	1	0	6	
2.	Тема 2. Обобщенная логическая структура ИКС. Проблемы стандартизации в области сетевых технологий.	2	1	0	2	20
3.	Тема 3. Основные принципы организации и функционирования коммуникационных подсетей современных ИКС. Основные принципы и методы обеспечения надежности передачи данных по информационному каналу. Мосты. Основные функции.	2	1	0	4	26
4.	Тема 4. Коммутаторы. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Основные принципы конфигурирования и администрирования сетей.	2	1	0	2	44
	Итого		4	0	14	90

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение. Основные этапы развития информационных компьютерных сетей (ИКС) и сетевых технологий. Основные методы коммутации информации. Системы связи

Тенденции и основные направления развития. Обобщенная структурная схема ИКС. Локальные и территориальные компьютерные сети (ТКС). Коммуникационные подсети. Магистральные сети ? базовые сети передачи данных (СПД) ТКС. Сети доступа. Маршрутизаторы. Коммутаторы. Абонентские комплексы: серверы, рабочие станции. Основные принципы организации и функционирования Интернет. Автономные системы. Типовые структуры современных ИКС (локальных, корпоративных, глобальных). Коммутация каналов, сообщений, пакетов. Интегральная коммутация. Сравнительный анализ методов коммутации. Обобщенная структура системы связи. Виды сообщений. Преобразование сообщений в сигналы. Виды сигналов. Основные параметры электрических сигналов (амплитуда, фаза, частота). Аналоговые и цифровые сигналы.

Понятие канала связи. Полоса пропускания канала связи. Спектр канала тональной частоты.

Обобщенная структура системы передачи (сигналов). Аппаратура оконечных и промежуточных пунктов.

Среда распространения сигналов. Кабели (линии связи), открытая среда. Коаксиальные кабели (thick, thin), кабели на базе витых пар (STP, UTP). Типы оптических волокон. Волоконно-оптические каналы (ВОК). Основные характеристики ВОК. Каналы на основе открытой среды (радиоканалы, радиорелейные, спутниковые).

Принципы организации беспроводных компьютерных сетей.

Основные методы организации многоканальных систем передачи. Частотное уплотнение (разделение). Временное уплотнение (разделение). Мультиплексоры и концентраторы. Синхронизация. Асинхронная (стартстопная) цифровая передача. Синхронная цифровая передача, формат синхронного потока данных. Поэлементная, групповая, цикловая синхронизация. Принципы передачи цифровой информации по аналоговому каналу. Необходимость согласования цифрового потока с аналоговым каналом, назначение модемов. Структура канала передачи данных (КПД). Базовые методы модуляции (амплитудная, частотная, фазовая). Скорость модуляции (В), скорость передачи информации (R). Примеры соотношений В и R. Зависимость скорости модуляции от ширины полосы пропускания канала. Теорема Найквиста. Зависимость скорости передачи информации от характеристик (полосы пропускания, шума) канала связи. Формула Хартли-Шеннона. Случай  $R > V$ . Методы модуляции, применяемые в современных модемах: частотная (FSK), дифференциальная фазоразностная (DPSK), многопозиционная амплитудно-фазовая ? квадратурно-амплитудная (QAM). Методы организации дуплексных КПД на базе телефонных каналов (частотное уплотнение, эхо-компенсация). Классификация модемов. Стандарты ITU группы V. Модемы для телефонных каналов, выделенных физических линий. Передача аналоговых сигналов по цифровым системам. Импульсно-кодовая модуляция. Основные этапы: дискретизация, квантование, кодирование. Выбор шага дискретизации. Теорема Котельникова. Выбор шага квантования. Принципы организации цифрового телефонного канала. Организация многоканальных систем передачи на базе ИКМ (мультиплексирование цифровых сигналов на основе принципа синхронного временного уплотнения). Дельта-модуляция. Иерархия цифровых систем передачи. Высокоскоростные системы цифровой передачи ? система SDH, иерархия потоков SDH. Технология PDH. Преимущества цифровых систем. Цифровой абонентский доступ (xDSL). Основные принципы технологии xDSL. Сети ISDN. Принципы организации и функционирования. Услуги сети ISDN. Структура абонентского стыка ISDN. Типы каналов, предоставляемых абоненту.

## **Тема 2. Обобщенная логическая структура ИКС. Проблемы стандартизации в области сетевых технологий.**

Организация взаимодействия сетевых процессов. Основные функции сетевого взаимодействия: управление представлением информации, сеансом связи, передачей данных (поток), выбор маршрутов, сборка/разборка информационных блоков, защита от ошибок. Уровневая организация функций взаимодействия. Понятия сетевого протокола, протокольного интерфейса, стека протоколов.

## **Тема 3. Основные принципы организации и функционирования коммуникационных подсетей современных ИКС. Основные принципы и методы обеспечения надежности передачи данных по информационному каналу. Мосты. Основные функции.**

Коммуникационная подсеть (КП) как аппаратно-программная база ИКС. Классификация КП по способу доставки информации: КП с селекцией информации (моноканальные, циклические), КП с маршрутизацией информацией (СПД ТК). Основные принципы функционирования КП разных типов.

КП с селекцией информации. Стандартизация протоколов локальных сетей. Комплекс протоколов IEEE 802. Уровневая структура. Подуровни LLC и MAC канального уровня. Протокол LLC. Стандарт 802.3 ? моноканал со случайным доступом. Логическая структура моноканала. Метод доступа CSMA/CD. Сети Ethernet. Физическая структура. Технологии 10Base5 (AUI), 10Base2 (BNC), 10BaseT (UTP). Принципы адресации. MAC-адреса. Форматы кадров 802. Установка сетевых адаптеров.

Развитие технологии Ethernet. Fast Ethernet, Gigabit Ethernet.

Протокольные стандарты 802.4, 802.5. Комплексирование сетей.

Типы мостов. Построение отказоустойчивых сетей. Протокол STP. Основные принципы. Форматы протокольных блоков. Этапы формирования связывающего дерева.

## **Тема 4. Коммутаторы. Стек коммуникационных протоколов TCP/IP. Маршрутизация. Основные принципы конфигурирования и администрирования сетей.**

Введение в коммутацию. Виртуальные локальные сети (VLAN). Архитектура коммутаторов. Программное обеспечение коммутаторов.

Стандарт 802.10

Основы конфигурирования коммутаторов.

Семейство коммутаторов Cisco

Примеры коммутаторов других производителей. Основы конфигурирования маршрутизаторов.

Семейство маршрутизаторов Cisco. Примеры маршрутизаторов других производителей. Примеры типовых конфигураций сетей на базе маршрутизаторов и коммутаторов. Основные принципы, методы и средства конфигурирования и администрирования сетей. Основные методы диагностики и устранения неисправностей. Утилиты ping, arp, netstat, nslookup, route, traceroute.

## **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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)**

IT-портал CITForum - <http://www.citforum.kcn.ru>.

Информационные компьютерные сети - <http://datso.net/informatsionnyie-kompyuternye-seti>

информационные компьютерные сети - Н.А. Борисов, А.А. Лукин - <http://www.vuzlib.org/beta3/html/1/26700/>



Семёнов Ю.А. Телекоммуникационные технологии - <http://book.itep.ru/>

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ и СЕТИ - [http://rk6.bmstu.ru/electronic\\_book/net/net02/INIT.HTM](http://rk6.bmstu.ru/electronic_book/net/net02/INIT.HTM)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
лабораторные работы	При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными преподавателем при постановке задачи на занятии и в описании работы. Кроме того, должен активно использоваться материал, изложенный на лекциях, и привлекаться дополнительная специальная литература. Студент самостоятельно анализирует полученные результаты, т.е. выполняет элементы научного поиска, на основе которого составляется письменный отчет. Этот отчет по своей форме должен содержать следующие разделы: краткую теоретическую часть, расчётный раздел, подробный анализ результатов, выводы, т. е. соответствовать структуре научно-технического отчета, научной статьи. Все необходимые (указанные в задании) графики должны быть выполнены в виде компьютерных рисунков с помощью программы компьютерной графики. Если при проверке отчёта преподавателем будут выявлены отклонения от установленных требований или ошибки, он должен быть доработан.
самостоятельная работа	Самостоятельная внеаудиторная работа является высшей формой самоорганизации познавательной деятельности студента и решает разнообразные дидактические задачи: закрепление, углубление, расширение, систематизация знаний, полученных во время внеаудиторных занятий, самостоятельное овладение новым учебным материалом, формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда, профессиональных умений; развитие самостоятельности мышления, формирование волевых черт характера, способности к самоорганизации. Самостоятельная работа студентов требует определенного уровня способности к самообразованию, а также устойчивых навыков работы с учебной и научной литературой.
зачет	В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения дифференцированного зачета). Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.

## 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 направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе "Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.03 Информационные компьютерные сети

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Проскуряков А.В., Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие / Проскуряков А. В. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 201 с. - ISBN 978-5-9275-2792-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527922.html> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Ковган Н.М., Компьютерные сети: учебное пособие / Н.М. Ковган - Минск : РИПО, 2014. - 179 с. - ISBN 978-985-503-374-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855033746.html> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Кубенский, А. А. Создание и обработка структур данных в примерах на Java: пособие / Кубенский А.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 320 с. ISBN 978-5-9775-1820-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/940050> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Будилов, В. А. Интернет-программирование на Java: пособие / Будилов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. - 698 с. ISBN 978-5-9775-1931-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/940239> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
5. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 448 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-100362-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/953245> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-103935-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/983172> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/517128> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей : учебное пособие / О.В. Исаченко. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 117 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-100665-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/989894> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
4. Васюткина И.А., Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA : учебно - методическое пособие / Васюткина И.А. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7782-1973-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219731.html> (дата обращения: 17.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.03 Информационные компьютерные сети*

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Современные геофизические технологии поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

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.