Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор
Хагуров Т.А.
подпись
«27» апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.02 «Технологии распределенных вычислений»

Направление подготовки
специальность 09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация " Прикладная информатика в экономике "
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Технологии распределенных вычислений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Программу составил(и):
С.Г. Синица, к.т.н. _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Технологии распределенных вычислений» утверждена на заседании кафедры информационных технологий
протокол №13 от 07 апреля 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой Подколзин В.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики
протокол №7 от 18.04.2018

Заведующий кафедрой Уртенов М. Х. _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики
протокол №1 от 20 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:
доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ» Рубцов С. Е.

кандидат физико-математических наук, доцент ,
заведующий кафедрой СГЕНД
СКФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия» Бегларян М. Е.

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины.

Изучить распределенные программные системы, принципы функционирования P2P и инструменты работы с системами распределенного реестра (блокчейн) и криптовалютами (Bitcoin, Etherium).

1.2 Задачи дисциплины.

- Освоение теоретических основ построения систем P2P и блокчейн.
- Изучение основных принципов функционирования криптовалют, проведения ICO.
- Получение практических навыков работы в сети Bitcoin и Etherium.
- Освоение языка программирования смарт контрактов Solidity.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана

Дисциплина в значительной степени **взаимодействует для формирования компетенций** с дисциплинами программистского цикла ООП ВО.

Требованием к «входным» знаниям является понимание основ использования Linux и Windows, интернет-технологий, владение языками программирования высокого уровня.
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Элементы компетенций, формируемые полностью или частично данной дисциплиной:

Компетенция	Знать	Уметь	Владеть
ПК-8 способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	Знать технологии P2P и блокчейн, применяемые для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Уметь разрабатывать и применять прикладное программное обеспечение для задач проектно-технологической деятельности с использованием технологий блокчейн	Владеть инструментами создания смарт контрактов для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		7	___		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):					
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					

Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	8			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		25	25	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		25	25	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		4,8	4,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		44,7	44,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**144**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**80,5**	**80,5**			
	зач. ед	**5**	**5**			

2.2 Структура дисциплины:

№	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	СРС	контроль
1	Блокчейн	73	14	14	25	20
2	Смарт-контракты	87	22	20	25	20
5	Обзор изученного материала и сдача зачета	11,5		2	4,8	4,7
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	8				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5				
	Итого по дисциплине:	**180**	**36**	**36**	**54,8**	**44,7**

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	**Раздел**	**Тема**	**Содержание лекции**	**Текущий контроль**
1	Блокчейн	P2P, DHT, BitTorrent	Принцип работы неструктурированных, структурированных и гибридных P2P-сетей. Разбор архитектуры Bittorrent.	опрос, Задачи
2	Блокчейн	Bitcoin	Двойное расходование. История развития	опрос,

			криптовалют. Разбор публикации Сатоши Накамото. Архитектура сети Bitcoin и история проекта. Безопасность сети. BitcoinCash.	Задачи
3	Блокчейн	Bitcoin	Криптографические и распределенные алгоритмы в основе Bitcoin. Secp256k1.	опрос, Задачи
4	Смарт-контракты	Etherium	Архитектура и история развития проекта Etherium. The DAO. Etherium Classic. Смарт-контракты Etherium.	опрос, Задачи
5	Смарт-контракты	Etherium	Разработка смарт-контрактов на Solidity. Токены в Etherium. Правовое регулирование смарт-контрактов в разных странах.	опрос, Задачи
6	Смарт-контракты	Etherium	ICO. Монетизация и инвестирование с использованием криптовалют. Правовое регулирование в разных странах.	опрос, Задачи
7	Смарт-контракты	Etherium	ICO на базе Etherium. Технические аспекты. ERC20.	опрос, Задачи
8	Смарт-контракты	Etherium	BitShares, Graphene.	опрос, Задачи
9	Смарт-контракты	Etherium	Ripple. Мастерчейн.	опрос, Задачи
10	Смарт-контракты	Etherium	Polkadot. EOS.	опрос, Задачи

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	**Раздел**	**Тема**	**Содержание лабораторного занятия**	**Текущий контроль**
1	Блокчейн	Bitcoin	Работа с кошельками Bitcoin Cash.	опрос, Задачи
2	Блокчейн	Bitcoin	Работа с Electrum.	опрос, Задачи
3	Смарт-контракты	Etherium	Работа с Metamask, тестовые сети Etherium.	опрос, Задачи
4	Смарт-контракты	Etherium	Введение в смарт контракты Solidity.	опрос, Задачи
5	Смарт-контракты	Etherium	Разработка смарт-контрактов Etherium.	опрос, Задачи
6	Смарт-контракты	Etherium	Разработка смарт-контрактов Etherium.	опрос, Задачи

7	Смарт-контракты	Etherium	Разработка смарт-контрактов Etherium.	опрос, Задачи
8	Смарт-контракты	Etherium	Разработка смарт-контрактов Etherium.	опрос, Задачи
9	Смарт-контракты	Etherium	Проведение ICO Etherium.	опрос, Задачи
10	Смарт-контракты	Etherium	Проведение ICO Etherium.	опрос, Задачи

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Блокчейн	1. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков, Е. Чернопрудова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 195 с. 2. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с.
2	Смарт-контракты	1. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков, Е. Чернопрудова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 195 с. 2. Болодурина, И.П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
		бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 215 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
5	Л, ЛР	Занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	16
Итого			16

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Перечень задач текущего контроля по темам:

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-8 способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач

Пример задач текущего контроля:

1. Зарегистрироваться в системе Bitcoin Cash, получить перевод монет от преподавателя, перевести монеты в группе, изучить транзакции на сайте blockchain.com.
2. Провести и принять multisignature транзакцию в сети Bitcoin Cash.
3. Установить кошелек Bitcoin, при помощи bitcoind провести транзакцию.
4. Провести и принять multisignature транзакцию в сети Bitcoin с помощью bitcoind.
5. Установить Electrum. В командной строке провести транзакцию.
6. Установить Metamask. Зарегистрироваться в тестовой сети Etherium, провести транзакции.
7. Разработать и протестировать работу смарт-контракта депозита, принимающего ETH и возвращающего его после наступления определенной даты.
8. Разработка индивидуальных проектов смарт-контрактов Etherium.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Типовой вариант контрольной работы к промежуточной аттестации (зачет)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-8 способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач

1. С помощью плагина Chrome Metamask зарегистрироваться в одной из тестовых сетей Etherium. Провести в группе ICO. Выпустить смарт-контракт токенов, совместимых со стандартом ERC20. Опубликовать код смарт-контракта ICO на etherscan.io. В коде должен быть комментарий или nickname KubSU. Составить отчет об успешно проведенном ICO со скриншотами и ссылками на etherscan.io с подтверждением работы и публикации смарт-контракта, проведения транзакций покупки токенов, успешным завершением ICO и перечислением собранных монет на аккаунт группы. ICO можно провести одно или несколько на группу.

2. Зарегистрировать кошелек Bitcoin или Bitcoin Cash. Получить перевод от одного из студентов в группе или преподавателя. С помощью клиента в командной строке провести транзакцию перевода монет на кошелек другого студента в группе. В отчете предоставить скриншоты транзакций с blockchain.com и скриншот результата работы команды перевода монет.

Вопросы к экзамену:

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-8 способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач

1. SOAP /WSDL. Опишите его возможности, варианты использования, различия версий протоколов, доступные средства разработки и отладки. Опишите структуру оболочки SOAP.
2. SOAP /WSDL. Структура заголовков SOAP, атрибуты, алгоритмы обработки.
3. SOAP /WSDL. SOAP структура тела сообщения, стили и виды кодирования (document/rpc, literal/encoded, document/literal wrapped).
4. Определение абстрактного сервиса WSDL (типы, сообщения, операции, интерфейсы).
5. Определение конкретного сервиса WSDL (привязка, конечная точка, сервис).
6. Описание, возможности и варианты использования протокола XML-RPC.
7. Принципы и ограничения веб-службы RESTful. Примеры использования и примеры.
8. Принципы SOA. Методы использования и примеры. Базовые понятия эталонной модели SOA: сервис, SOA, возможности, реальный мировой эффект, потребитель, поставщик, взаимодействие, предложение, политика.
9. Шина ESB. Понятие, состав, описать возможные варианты использования. Назовите и сравните популярные реализации.
10. XSD-файл. Простые и сложные типы.
11. Шаблон DTD. По XSLT, XPath-выражения.
12. Сравнение веб-служб к CORBA, Java, то RMI, Удаленное взаимодействие. net, модель DCOM/COM и D-BUS.
13. Архитектура сети Bitcoin
14. Криптографические и распределенные алгоритмы в основе Bitcoin
15. Смарт-контракты Etherium
16. Токены в Etherium
17. Polkadot. EOS

Форма проведения зачета: письменная.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине.

По результатам выполнения двух заданий студенты сдают преподавателю отчет. Преподаватель проверяет отчет, изучает работу смарт-контрактов студентов на сайте etherscan.io, выставляет оценку в соответствии с критерием:

Оценка	
Незачет	**Зачтено**
Студент не выполнил 2 задания	Студент выполнил 2 задания

Задача считается выполненной если выполнены все ее условия, студент может продемонстрировать и пояснить ход решения.

Форма проведения зачета: письменная, устная.

Количество баллов, которое студенты могут получить за ответ на теоретический вопрос на экзамене, определяется согласно таблице:

Описание	**Баллы**
Студент владеет знаниями по данному разделу, что подтверждается его ответами на дополнительные вопросы; студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами практического использования;	5
Студент владеет знаниями по данному разделу, что подтверждается его ответами на дополнительные вопросы, при ответе студент допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал;	3
Материал не усвоен или усвоен частично, студент не может предоставить четкий ответ на поставленный вопрос; студент затрудняется привести примеры практического применения технологий;	2

Критерии оценки на экзамене:

Оценка			
Неудовлетворительно	**Удовлетворительно**	**Хорошо**	**Отлично**
• Не ответил более чем на два вопроса билета (получил менее 6 баллов): • непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.	• частично ответил на два вопроса билета (получил 6-10 баллов) • отвечает на дополнительные вопросы кратко, допуская неточности	• достаточно полно ответил на два вопроса билета (получил 10-15) • показал твёрдые и достаточно полные ответы на дополнительные вопросы	• исчерпывающий ответ на 2 вопроса билета, с примерами и пояснениями (получил более 15 баллов) • исчерпывающие, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы;

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. Щелоков С. А. , Чернопрудова Е. Проектирование распределенных информационных систем : курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем»: учебное пособие.- Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012 - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=260753&sr=1
2. Волкова Т. , Насейкина Л. Разработка систем распределенной обработки данных: учебно-методическое пособие. - Оренбург: ОГУ, 2012 - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259371&sr=1

5.2 Дополнительная литература:

1. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — М. : Издательство Юрайт, 2017 – - https://biblio-online.ru/book/394E4411-7B76-4F47-BD2D-C3B981BEC3B8.
2. Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод.пособие. Ю.В. Кольцов [и др.] – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2015
3. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - http://znanium.com/catalog/product/353187

5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика
2. Проблемы передачи информации
3. Программные продукты и системы
4. Программирование
5. COMPUTATIONAL NANOTECHNOLOGY (ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ)
6. COMPUTERWORLD РОССИЯ
7. WINDOWS IT PRO / RE

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Обзор распределенных систем. http://masters.donntu.org/2008/fvti/prihodko/library/dist2.htm
2. Архитектура распределенной системы управления – http://samag.ru/archive/article/2806

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение практических занятий, на которых дается прикладной систематизированный материал. В ходе занятий разбираются алгоритмы и структуры представления графов, а также приводятся примеры разработки программных приложений. После практического занятия рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

При самостоятельной работе студентов необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. Разрабатывая решение новой задачи студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения и устранения в них ошибок.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты и социальной сети Вконтакте.

– Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Ubuntu Linux,
2. Google Chrome с безопасным выходом в интернет.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность

1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.