

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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



«26» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 «Администрирование в Linux»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Программирование и информационные
технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Администрирование в Linux» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил(и):

Программу составил(и):

Подколзин В.В. канд. физ.-мат. наук, доцент



___В.В. Тыщенко, почасовик_____

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

___А.С. Прутский, преподаватель_____

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины «Администрирование в Linux» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин

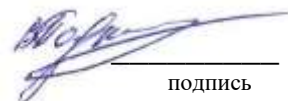


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., зав. кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры математического моделирования ФГБГОУ «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является изучение принципов и методов работы с открытым программным обеспечением (Open Source), закрепить знания сетевых технологий, работы серверных и десктопных систем семейства Linux (Linux based). Важным является приобретение навыков разворачивания и администрирования серверных программных архитектур и решений. Использование методов виртуализации и контейнеризации для разворачивания программных продуктов.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства и разворачивания серверных программных решений на основе распространенных аппаратных средств, средств виртуализации и контейнеризации. Ознакомить с распространенными приемами взаимодействия между программными сетевыми комплексами.

Отбор материала основывается на необходимости ознакомить студентов со следующей современной информацией о технологиях:

- методы развертывания серверных программных решений
- свободно-распространяемые операционные системы (Linux и Unix подобные)
- свободно-распространяемое программное обеспечение (MIT, Apache-2.0, BSD 3-Clause License, GPL, CDDL-1.0)
- построение и администрирование отказоустойчивых серверных систем
- виртуализация и контейнеризация серверного программного обеспечения

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами подготовки бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса на основе системного подхода:

- ознакомление с приемами развертывания серверных решений;
- приобретение навыков работы со свободно-распространяемыми программными продуктами (Open Source);
- совершенствование навыков работы с компьютерными сетями;
- совершенствование навыков доступа, манипулирования и хранения данных;
- приобретение навыков мониторинга ресурсоемкости приложений;
- приобретение навыков работы с системами программной и аппаратной виртуализации;
- приобретение навыков работы с системами контейнеризации;
- приобретение навыков развертывания распределенных серверных систем;
- приобретение навыков работы с провайдерами облачных серверов;
- приобретение навыков автоматизации непрерывного тестирования и развертывание серверных программных продуктов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Администрирование в Linux» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Она включает формальные описания и необходимое теоретическое обоснования фундаментальных моделей и методов, используемых при изучении всех дисциплин программного цикла, обеспечивая формирование представления об основных методах организации серверных программных продуктов, используемых в различных разделах современной программной инженерии.

Входными знаниями для освоения данной дисциплины являются знания, умения и опыты, накопленный студентами в процессе изучения дисциплин «Основы программирования», «Базы данных», «Аппаратно-программные средства Web», «Параллельное и низкоуровневое программирование», «Компьютерные сети».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

- Знать** ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.7 (06.016 А/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

Уметь

- Владеть** ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ПК-5 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке

- Знать** ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основы программные решения системного администрирования
ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий
ИПК-5.9 (06.015 В/16.5 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения современных операционных систем
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

Уметь

- ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

Владеть

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		7					
Контактная работа, в том числе:	40,2	40,2					
Аудиторные занятия (всего):	34	34					
Занятия лекционного типа							
Лабораторные занятия	34	34					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
Иная контактная работа:	6,2	6,2					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2					
Самостоятельная работа, в том числе:	31,8	31,8					
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10					
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10					
Подготовка к текущему контролю	11,8	11,8					
Контроль:							
Подготовка к экзамену							
Общая трудоемкость	час.	72	72				
	в том числе контактная работа	40,2	40,2				
	зач. ед	2	2				

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Командная строка Unix-подобных систем		2		4	0,5
2.	Архитектура ОС Linux		2		4	0,5
3.	Работа с прикладным программным обеспечением		2		6	0,5

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
4.	Виртуализация и контейнеризация		2		6	0,5
5.	Работы с Docker		4		8	1
6.	Архитектура современных web приложений		4		6	1
ИТОГО по разделам дисциплины		54	16		34	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю		11,8				
Общая трудоемкость по дисциплине		72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	История и основные концепции GNU/Linux	История развития UNIX-подобных операционных систем. Основные участники, разработчики ядра Linux (contributors). Составные части дистрибутива. Деление и виды семейств дистрибутивов Linux. Дистрибутивы, пакетные менеджеры, специализации, примеры.	К
2.	Работа в терминале	Терминал и виды терминалов в различных Unix-подобных операционных системах. Общий вид команды, ключи и аргументы. Методы навигации по каталогам. Работа с файлами и файловыми системами. Переменные окружения, их хранение и использование. Потоки ввода-вывода.	К
3.	Основы bash	Использование bash-скриптового языка. Работа со строками, математическими операциями, параметрами. Операторы и логическое ветвление. Функции, методы архивации, планировщики задач.	К
4.	Пользователи и система прав	Система прав, пользователей и изменение прав пользователя. Расширенная система прав. Владелец и группа пользователя, системные группы. Работа с пользователями, группами и паролями.	К
5.	Работа с ssh	Понятие сетевых протоколов для удаленного управления ОС. Подключение к терминалу, передача файлов и запуск графических приложений. Использование туннелирования для доступа к удаленным сервисам. Настройка сервера ssh и методы защиты канала связи. Применяемые современные методы криптографии.	К
6.	Файловая система	Структура каталогов файловой системы операционных систем семейства Linux. Понятие виртуальных файловых систем. Типы файлов и ссылок. Управление файловыми системами и понятие swp.	К
7.	Процессы ОС	Представление процесса и его деления. Создание процесса и шаги выполнения команд. Жизненный цикл процесса и сигналы. Управление и контроль выполнения процессов.	К
8.	Установка ПО в Linux	Виды и варианты установки прикладного программного обеспечения в ОС семейства Linux. Способы сборки ПО из исходного кода, makefile.	К

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		Пакетные менеджеры, состав пакета, управление пакетами. Использование бандлеров.	
9.	Настройка сервисов	Структура современного веб приложения. Сопутствующие сервисы. Правило 12-факторного приложения. Примеры работы с различными веб-серверами и серверами приложений.	К
10.	Виртуализация и контейнеризация	Виды виртуализации, достоинства и недостатки подходов. Контейнеризация на уровне ОС. История виртуальных машин и виртуальных окружений. Docker.	К
11.	Основы Docker	Утилизация ресурсов. Инфраструктура Docker. Развертывание docker и использование docker hub. Понятие образов и контейнеров. Жизненный цикл контейнера. Работа с сетью и хранение данных. Принципы Dockerfile и слоев.	К
12.	Работа с docker-compose	Создание и сборка контейнеров. Синтаксис и принцип работы yaml скриптов. Docker-compose и работы с его CLI.	К
13.	Контроль ресурсов с помощью cgroups	Понятие механизма ядра Linux – cgroups. Создание и управление sysgroups через systemd. Контроль и администрирование ресурсов.	К
14.	Namespaces и LayerFS	Управление изолированными средами для процессов в Linux. Разграничение ресурсов системы. Изолированные окружения и файловые системы, слои файловой системы.	К

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Установка и знакомство с различными дистрибутивами Linux	При помощи средств виртуализации развернуть операционную систему семейства Linux. Настроить доступ в интернет	ЛР
2.	Работа в терминале, переменные окружения	Работа с терминалом и переменными окружения. Создание директории и архивирование работ в директорию по ссылкам переменных окружения.	ЛР
3.	Основы bash: условия и циклы	Написание bash скриптов для работы с файловой системой. Поиск и перебор необходимых файлов для хранения и бэкапирования.	ЛР
4.	Основы bash: комбинирование программ	Создание пользовательских скриптов для работы с несколькими приложениями в командной строке, работа с параллельно запущенными приложениями. Передача вывода одной программы в другую.	ЛР
5.	Подключение по ssh, создание ключей шифрования	Организация пространства для сдачи и запуска приложений на выделенном удаленном сервере посредством каналов ssh, scp и других.	ЛР
6.	Пользователи и система прав	Создание рабочего пространства серверного приложения с разграничением прав для различных пользователей и групп пользователей.	ЛР

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
7.	Знакомство с файловой системой, понятие ссылок	Организация системы ссылок и хранения результатов лабораторных работ на локальном и выделенном удаленном сервере.	ЛР
8.	Работа с процессами ОС, утилита top	Мониторинг работы серверных приложений при помощи стандартных средств ОС Linux. Разграничение, управление системными ресурсами.	ЛР
9.	Установка ПО из репозитория, подключение репозитория	Использование различных репозитория для установки компонентов инфраструктуры. Настройка и мониторинг приложений разворачиваемых приложений.	ЛР
10.	Работа с WSGI, создание systemd-unit	Развертывание своего веб сервера на операционной системе семейства Linux. Базовая настройка веб приложения.	ЛР
11.	Установка docker, команды для работы с контейнерами	Развертывание системы контейнеризации, работа с docker hub. Методы администрирования контейнеров на примере существующих образов.	ЛР
12.	Создание Dockerfile, упаковка приложения	Создание собственного контейнера для приложения. Сборка приложения из написанного скрипта для docker.	ЛР
13.	Создание docker-compose, сетевая связность контейнеров	Создание инфраструктуры контейнеров для собственного приложения. Использование сетевой связи между контейнерами.	ЛР
14.	Работа с CI/CD	Организация автоматизации для своего серверного приложения с интегрированием автоматического развертывания и тестирования.	ЛР

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

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,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

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 вышеперечисленных 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
	Л, ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	14
Итого			14

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

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 и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Администрирование в Linux».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

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 (модулю) 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.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Приобретение навыков работы в командной строке	ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.5	Выполнение лабораторной работы 2-4	Вопрос на экзамене 2-8
2	Понимание архитектуры ОС Linux	ПК-4 ИПК-4.3 ИПК-4.13	Выполнение лабораторной работы 1	Вопрос на экзамене 1
3	Приобретение навыков установки и настройки ПО	ПК-4 ИПК-4.3 ИПК-4.13	Выполнение лабораторной работы 5-9	Вопрос на экзамене 9-26

4	Приобретение навыков работы с Docker	ПК-4 ИПК-4.7 ИПК-4.9 ПК-5 ИПК-5.4 ИПК-5.6 ИПК-5.7 ИПК-5.18	Выполнение лабораторной работы 11-12	Вопрос на экзамене 29-35
5	Понимание принципов виртуализации и контейнеризации	ПК-4 ИПК-4.1 ИПК-4.5	Выполнение лабораторной работы 8	Вопрос на экзамене 27-28
6	Понимание архитектуры современных веб-приложений	ПК-4 ИПК-4.10 ИПК-4.11 ИПК-4.15 ИПК-4.17 ПК-5 ИПК-5.12 ИПК-5.13 ИПК-5.16	Выполнение лабораторной работы 13-14	Вопрос на экзамене 29-42

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.7 (06.016 А/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

Уметь ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов для серверных операционных систем
ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения для операционных систем семейства Linux

Владеть ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.4) Проектирование программных интерфейсов при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ПК-5 **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

Знать ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основы программные решения системного администрирования
ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий
ИПК-5.9 (06.015 В/16.5 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения современных операционных систем
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

Уметь ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

Владеть

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

ПК-4 **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.7 (06.016 А/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

Уметь

Владеть ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ПК-5 **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

Знать ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основы программные решения системного администрирования
ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий
ИПК-5.9 (06.015 В/16.5 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения современных операционных систем
ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

Уметь ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

Владеть

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

ПК-4 **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.5 (06.015 В/16.5 Зн.3) Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем используемых в разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.7 (06.016 А/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение
ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

Уметь

Владеть ИПК-4.17 (06.016 А/30.6 Тд.1) Качественный анализ рисков при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ПК-5 **Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке**

Знать ИПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые алгоритмические и программные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения
 ИПК-5.5 (06.015 В/16.5 Зн.1) Основы программные решения системного администрирования
 ИПК-5.8 (06.015 В/16.5 Зн.4) Сетевые протоколы, программные решения их использования и реализации в области информационно-коммуникационных технологий
 ИПК-5.9 (06.015 В/16.5 Зн.5) Основные алгоритмические и программные решения современных операционных систем
 ИПК-5.11 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в области информационно-коммуникационных технологий

Уметь ИПК-5.12 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие алгоритмические и программные решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
 ИПК-5.13 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием основных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий

Владеть

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. На сервере существует древовидная структура каталогов с несколькими миллионами файлов. Напишите пример команды, которая удалит все файлы, не трогая структуру каталогов.
2. Создать раздел, который автоматически подключается при загрузке системы.
3. Как утилитой smartctl в Linux посмотреть время наработки диска в часах?
4. Создать пользователя с правами администратора. Он должен иметь права на добавление/удаление пользователей/групп, изменение конфигурационных файлов.
5. Написать скрипт, который выводит первые 10 строк из файла, заданного в параметрах скрипта.
6. Как в Linux посмотреть лимиты на количество открытых файлов, действующие в текущей сессии?
7. Как скопировать данные с поврежденного диска /dev/sda на целый /dev/sdb, пропустив только сбойные сектора?
8. Написать скрипт, который выводит все файлы и подкаталоги из каталога заданного первым параметром, по шаблону, заданному вторым параметром и записывает их в архив tar gz с сохранением структуры каталогов.
9. Как посмотреть "дерево" процессов?
10. Что в bash напечатает команда `echo $((5/2))`?
11. Приведите пример команды, которая напечатает 'Y', если файл /var/tmp/core существует и он ненулевого размера (используя средства bash и coreutils)?
12. Уничтожить процессы, заданные в параметре скрипта, и убедиться, что они удалились.
13. Написать скрипт, который находит в каталоге, указанном в параметре, все файлы, в тексте которых есть подстрока bash.

14. Создать новый уровень инициализации, в котором система будет загружаться автоматически в графическом режиме.
15. Создать Docker контейнер, который содержит в себе базу данных PostgreSQL.
16. Расписать последовательность действий для автоматизации процесса развертывания веб приложения, используя Docker.
17. Привести жизненный цикл Docker контейнера.
18. Назвать наиболее важные команды Docker.
19. Что такое Dockerfile и из чего он состоит.
20. Как добавить сервис в автозагрузку и убрать его.
21. Просмотреть уровни файловой системы docker контейнера.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. История GNU/Linux, концепции и стандарт POSIX. Основные компоненты linux и различия в дистрибутивах.
2. Терминал bash и его основные возможности. Полные и сокращённые ключи и аргументы команд.
3. Навигация по каталогам и работа с файлами. История команд, переменные окружения.
4. Операторы перенаправления ввода-вывода и условного выполнения (; & ||).
5. Синтаксис bash (строки, раскрытие выражений, проверки, операторы if, for, case, function, shebang)
6. Работа с утилитами (архивация, cron, find, date, xargs, du/df)
7. Работа с текстом (vim, grep, sed, less/more, man)
8. Работа с пользователями: добавление, редактирование, удаление. Работа с паролями.
9. Система прав пользователей. Редактирование прав.
10. Способы разделения прав на ресурсы. Атрибуты файлов. Выполнение от имени суперпользователя.
11. Виртуальные файловые системы /proc, /sys, /dev. Устройства и работа с ext*.
12. Разделы ЖД. Сравнение файловых систем.
13. Работа с файловыми системами, файл подкачки.
14. Этапы загрузки ОС. Различие MBR и GPT.
15. Процесс загрузки linux. Загрузчик GRUB. Загрузка ядра.
16. Создание и жизненный цикл процесса. Основные сигналы.

Вопросы для подготовки к зачету

1. История GNU/Linux, концепции и стандарт POSIX. Основные компоненты linux и различия в дистрибутивах.
2. Терминал bash и его основные возможности. Полные и сокращённые ключи и аргументы команд.
3. Навигация по каталогам и работа с файлами. История команд, переменные окружения.
4. Операторы перенаправления ввода-вывода и условного выполнения (; & ||).
5. Синтаксис bash (строки, раскрытие выражений, проверки, операторы if, for, case, function, shebang)
6. Работа с утилитами (архивация, cron, find, date, xargs, du/df)
7. Работа с текстом (vim, grep, sed, less/more, man)
8. Работа с пользователями: добавление, редактирование, удаление. Работа с паролями.
9. Система прав пользователей. Редактирование прав.

10. Способы разделения прав на ресурсы. Атрибуты файлов. Выполнение от имени суперпользователя.
11. Дерево каталогов (FHS). Жёсткие и символические ссылки.
12. Виртуальные файловые системы /proc, /sys, /dev. Устройства и работа с ext*.
13. Разделы ЖД. Сравнение файловых систем.
14. Работа с файловыми системами, файл подкачки.
15. Этапы загрузки ОС. Различие MBR и GPT.
16. Процесс загрузки linux. Загрузчик GRUB. Загрузка ядра.
17. Назначение и работа systemd и sysvinit. Различные Systemd units, редактирование.
18. Создание и жизненный цикл процесса. Основные сигналы.
19. Мониторинг процессов: top, ps, nice. Каталог /proc.
20. Работа с сетью, модель ISO/OSI. Маршрутизация трафика.
21. Получение информации о домене. Работа с DNS.
22. Мониторинг сетевых соединений. Фаервол.
23. Анализ трафика (tcpdump/wireshark). Работа с TLS.
24. Варианты установки ПО. Сборка из исходников.
25. Работа с deb-пакетами. Пакетные менеджеры. Работа с репозиториями.
26. Подключение по ssh. Проброс туннеля. Копирование файлов на сервер.
27. Настройка ssh клиента и сервера. Криптография DSA/ECDSA, её применение.
28. История виртуализации. Виды виртуализации. Программы для виртуализации.
29. История контейнеризации. Инфраструктура Docker.
30. Основные концепции Docker, его инфраструктура. Файловая система Docker.
31. Работа с Docker образом. Различие образов alpine/slim/buster.
32. Жизненный цикл docker контейнера. Команды для работы с docker контейнером.
33. Dockerfile. Методы оптимизации слоёв.
34. Docker образ scratch. Статическая и динамическая компиляция.
35. Назначение docker-compose. Синтаксис docker-compose.yaml. Работа с docker-compose.
36. Оркестрация контейнеров. 12-факторное приложение.
37. Протокол HTTP/1.1 (опционально HTTP/2.0, HTTP/3.0). Взаимодействие с web-серверами.
38. Назначение nginx. Настройка nginx. Работа с логами на примере nginx.
39. Протокол WSGI. Пример программы для WSGI.
40. Namespaces. Cgroups.
41. Концепции Makefile. Работа с docker-контейнерами.
42. Синхронная обработка запросов. Воркеры WSGI.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Задание считается выполнено, если:

- студент владеет терминологией
- предложенное решение имеет логическое обоснование
- выбран подходящий инструментарий
- допускаются ошибки и неточности в ответе

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания самостоятельной работы:

Решения представляются студентами в форме текстов программ на выделенном образовательном сервере и в аудитории. Срок представления ограничен по времени.

Оценивание результатов самостоятельной работы основывается на качестве выполнения студентом заданий.

Оценивание результатов самостоятельной работы основывается на качестве выполнения студентом заданий.

Задание считается выполнено, если:

- студент владеет терминологией
- предложенное решение имеет логическое обоснование
- выбран подходящий инструментарий
- допускаются ошибки и неточности в ответе
- программная реализация должна выполнять поставленные задачи в полном объеме

Критерии оценки:

оценка «неудовлетворительно»: решено менее 50% заданий.

оценка «удовлетворительно»: решено менее 75% заданий, но не менее 50% заданий;

оценка «хорошо»: решено более 75% заданий.

оценка «отлично»: решено более 90% заданий.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет. Студенты обязаны получить зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

ФОС промежуточной аттестации состоит из заданий для самостоятельной работы и теоретического вопроса.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента, получение теоретических и практических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Результат сдачи зачета заноситься преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом заданий для самостоятельной работы и ответа на теоретический вопрос.

Критерии оценки:

оценка «незачет» выставляется в случае выполнения одного из условий:

- самостоятельная работа оценена на «неудовлетворительно»;
- отсутствует ответ на теоретический вопрос.

оценка «зачет» в случае выполнения условий:

- самостоятельная работа оценена не ниже чем на «удовлетворительно»;
- ответ на теоретический вопрос оценивается на «удовлетворительно» или выше.

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 (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Бобынцев Д. О. и др. Основы администрирования информационных систем. – ООО ДиректМедиа, 2020.
2. Sobell M. G. A practical guide to Linux commands, editors, and shell programming. – Prentice Hall, 2013.
3. Ward B. How Linux works: What every superuser should know. – no starch press, 2021.
4. Негус К. Linux. Библия пользователя, 10-е издание. – Издательство Питер, 2022.
5. Б. Байер. Н.Л. Мерфи, Д. Петов, К. Джонс. Site Reliability Engineering. Надежность и безотказность как в Google. – Издательство Питер, 2019.
6. Э. Моуэт. Использование Docker. – Издательство ДМК Пресс, 2017.

5.2 Дополнительная литература:

1. Armstrong S. DevOps for Networking. – Packt Publishing Ltd, 2016.
2. Таненбаум Э. С. Компьютерные сети. – Питер, 2010.
3. Таненбаум Э. Современные операционные системы. – 2011.
4. М. Клеппман. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. – Издательство Питер, 2019.

5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
9. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

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.

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

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

- OpenOffice
- Microsoft Edge
- Google Chrome
- Oracle VirtualBox 6
- VMware Workstation 16
- Putty 0.76
- WinSCP 5.19
- Advanced port scanner 2.5
- FileZilla 3.57.0
- Docker desktop

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
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.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением

4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	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.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.