

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.19
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные сети

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
Автоматизация бизнес-процессов и проектирование ИТ-решений

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	167	167
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил:

старший преподаватель института цифровых технологий, Дружинкин В.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов знания и навыки, необходимые для построения, настройки, поддержки и поиска неисправностей сетей от малого до среднего размера.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Архитектура компьютеров и операционные системы.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), Производственная практика (преддипломная практика).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять оптимизацию управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности	ПК-1.1 Знает основы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, принципы информационной безопасности	Знать: понятие оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, понятие информационной безопасности Уметь: управлять жизненным циклом распределенных данных, применять методы информационной безопасности Владеть: навыками оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, осуществления информационной безопасности данных
	ПК-1.2 Умеет применять методы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности	Знать: методы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных, принципы информационной безопасности Уметь: применять методы оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных Владеть: навыками выбора метода оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных и их информационной безопасности

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-1.3 Владеет навыками осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности	Знать: технологию осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности Уметь: проводить оптимизацию управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности Владеть: навыками осуществления оптимизации управления жизненным циклом распределенных данных с учетом информационной безопасности

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Введение в компьютерные сети	Лек1	Современные сетевые технологии	5	2	-	-	-
	Ср	Сетевые протоколы и коммуникации		5	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-
	Ср	ПР 1 Введение в компьютерные сети		6	7	-	Отчёт по практической работе №1
Модуль 2. Физический и канальный уровни модели OSI	Ср	Физический уровень модели OSI		6	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-
	Ср	ПР 2 Разработка структурированной кабельной системы локальной компьютерной сети		6	7	-	Отчёт по практической работе №2
	Ср	Канальный уровень модели OSI		6	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-
	Ср	ПР 3 Расчёт задержек передачи пакетов в телекоммуникационной сети		6	7	-	Отчёт по практической работе №3
	Ср	Ethernet-коммутация		5	-	-	-
Модуль 3. Сетевой уровень модели OSI	Лек2	Введение в сетевой уровень модели OSI		5	-	-	-
	Ср	Разрешение адреса		5	-	-	-
	Ср	Адресация IPv4		5	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	ПР 4 Разработка адресов сети кампуса по стандартам сетевого уровня		6	7	-	Отчёт по практической работе №4
	Ср	Адресация IPv6		5	-	-	-
	Ср	ICMP		5	-	-	-
Модуль 4. Верхние уровни модели OSI	Ср	Транспортный уровень модели OSI		6	-	-	-
	Ср	Сеансовый уровень, уровень представления и прикладной уровень модели OSI		6	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-
	Ср	ПР 5 Моделирование потоков данных в телекоммуникационной сети		6	8	-	Отчёт по практической работе №5
	Ср	ПР 6 Установка и настройка ОС семейства Linux с поддержкой протокола SAMBA		6	8	-	Отчёт по практической работе №6
Модуль 5. Основы беспроводных	Ср	Введение в беспроводную связь. Компоненты WLAN		5	-	-	-
	Ср	Работа WLAN		5	-	-	-
Модуль 6. Корпоративные сети	Ср	NAT для IPv4. Концепции WAN		5	-	-	-
	Ср	Концепции VPN и IPsec. Концепции QoS. Управление сетью		6	-	-	-
	Ср	Подготовка к практической работе		6	-	-	-
	Ср	ПР 7 Настройка Router ОС для заданной маршрутизации (часть 1)		6	8	-	Отчёт по практической работе №7
	Ср	ПР 8 Управление сетью (часть 1)		6	8	-	Отчёт по практической работе №8

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Подготовка к экзамену		8			
	ПА	Промежуточная аттестация		0,35			
	Контроль	Экзамен		8,65	40		Итоговый тест
Итого:				180			

Схема расчета итогового балла: сумма всех полученных баллов.

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрена технология дистанционного обучения в форме лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для преподавателя по проведению занятий

Рекомендации по проведению лабораторных занятий

Практические занятия дисциплины проводятся в специализированных компьютерных классах университета, объединенных в корпоративную локальную вычислительную сеть. Со всех рабочих мест обеспечивается доступ в Интернет.

На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности при работе в компьютерных классах, процедуру доступа в вычислительную сеть и технологию сохранения результатов выполнения заданий с использованием компьютера.

Практические задания студентам должны формулироваться в проблемной форме, требующей анализа, исследования и моделирования с применением компьютерных программ. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, эффективность алгоритма решения, индивидуальность работы.

Рекомендации по организации внеаудиторной работы

Внеаудиторная работа студентов направлена на закрепление и развитие теоретических знаний, практических навыков и умений работы с компьютером как средством обработки, хранения и передачи информации. В рамках внеаудиторной работы студенты самостоятельно изучают теоретический материал, выполняют индивидуальные домашние задания.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа в курсе предполагает следующие формы занятий: лабораторные занятия, внеаудиторные занятия.

На занятиях студенты выполняют Практические задания по вариантам с использованием методических указаний по выполнению работ. По каждому заданию предусмотрено оформление отчета по работе с последующим собеседованием с преподавателем, в процессе которого студент должен ответить на вопросы по ходу выполнения заданий и полученным результатам. За каждое задание начисляются баллы, сумма которых в конце семестра определит результат работы студента в курсе.

Внеаудиторные занятия являются важной частью работы студента. Студенты самостоятельно работают с теоретическими материалами, изучение которых предусмотрено программой обучения.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-1	Отчеты по практическим работам №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-70 Вопросы к тестированию №№1-300.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые тестовые задания

Типовые примеры заданий

Задание №1

Какой протокол используется для безопасной передачи данных по сети?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	HTTP
2)	+	HTTPS
3)	-	FTP
4)	-	TCP

Задание №2

Какой адрес используется для тестирования сетевого стека на локальном компьютере?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	0.0.0.0
2)	+	127.0.0.1
3)	-	192.168.0.1
4)	-	255.255.255.0

Задание №3

Какой протокол отвечает за разрешение доменных имен в IP-адреса?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	DNS
2)	-	IPSec
3)	-	SMTP
4)	-	ARP

Задание №4

Какой уровень модели OSI обеспечивает установление, поддержку и завершение сеансов связи?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Канальный
2)	-	Сетевой
3)	+	Сеансовый
4)	-	Физический

Задание №5

Какой протокол используется для удалённого управления сетевыми устройствами?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	Telnet
2)	-	FTP
3)	-	SMTP
4)	-	DHCP

Задание №6

Что обозначает аббревиатура DHCP?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Digital Host Communication Protocol
2)	+	Dynamic Host Configuration Protocol
3)	-	Dynamic Hardware Connection Protocol
4)	-	Data Host Control Protocol

Задание №7

Какой протокол используется для передачи электронной почты от клиента к серверу?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	POP3
2)	+	SMTP
3)	-	IMAP
4)	-	HTTPS

Задание №8

Как называется таблица, в которой маршрутизатор хранит информацию о путях к сетям?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	IP-таблица
2)	-	Сетевая карта
3)	+	Маршрутная таблица
4)	-	DNS-таблица

Задание №9

Какой протокол используется для управления и мониторинга сетевых устройств?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	SSH
----	---	-----

2)	+	SNMP
3)	-	DNS
4)	-	HTTP

Задание №10

Какой класс IP-адресов предназначен для очень крупных сетей?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	-	Класс В
2)	+	Класс А
3)	-	Класс С
4)	-	Класс D

Задание №11

Какие из следующих протоколов работают на транспортном уровне модели OSI?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	+	TCP
2)	-	IP
3)	+	UDP
4)	-	HTTP

Задание №12

Какие адреса относятся к частным IP-адресам?

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	+	10.0.0.5
2)	+	172.16.0.1
3)	+	192.168.1.100
4)	-	8.8.8.8

Критерии оценки за пройденный тест:

- 40 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий;
- 0-39 баллов выставляется обучающемуся в зависимости от количества верных ответов на вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий.

7.2.2. Пример заданий по практическим работам

Практическая работа 1. Введение в компьютерные сети.

Цель: ознакомиться с основными концепциями, компонентами и архитектурой компьютерных сетей, а также освоить базовые навыки их настройки и управления.

Задание: Ознакомление с базовыми стандартами СКС

Форма отчёта по практической работе №1. В отчёт по практической работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы.

Практическая работа 2. Разработка структурированной кабельной системы локальной компьютерной сети.

Цель: проектирование и реализация структурированной кабельной системы для обеспечения эффективной и надежной работы локальной компьютерной сети.

Задание: Разработать проект структурированной кабельной системы (СКС) для локальной компьютерной сети, обеспечивающей высокую скорость передачи данных и надежность соединений в офисном помещении.

Форма отчёта по практической работе № 2. В отчёт по практической работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы

Практическая работа 3. Расчёт задержек передачи пакетов в телекоммуникационной сети.

Цель: анализ и расчет задержек передачи пакетов в телекоммуникационной сети для оптимизации ее производительности и повышения качества обслуживания пользователей.

Задание: произвести расчёт задержек передачи пакетов в телекоммуникационной сети с использованием р методов и инструментов для анализа влияния факторов, таких как пропускная способность, расстояние и уровень нагрузки на сеть.

Требования к оформлению

Отчет должен содержать подробное описание (включая иллюстратив). Отчёт по практическому занятию выполняется на страницах формата А4 в электронном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру сверху.

При оформлении отчёта соблюдать следующие требования:

- Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный.
- Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине.
- Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал.
- Поля: левое – 2 см, правое, верхнее и нижнее – 1 см.

Процедура оценивания

Оценка выполненного практического занятия проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения обучаемым поставленной цели

6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов, начисляемое за задание, выполненное на практическом занятии, равно 7 или 8 в зависимости от работы. При условии выполнения менее 40 процентов от запланированного объема работы – 0 баллов, от 40 до 60 процентов – соответственно 1 или 3 балла, от 60 до 80 процентов – 4 или 6 баллов, от 80 до 100 процентов – 7 или 8 баллов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Появление Интернет и его влияние на сети. Составные сети.
2.	Объединённые сети. Сервисы Web 2.0.
3.	Влияние развития компьютерной техники и сетей на развитие средств телекоммуникаций.
4.	Информационное пространство. Информационное общество.
5.	История развития вычислительных систем. RISC- и CISC-архитектура.
6.	Потоковые и параллельные ЭВМ. Облачные вычисления и сервисы.
7.	Классификация вычислительных систем параллельной обработки (SISD, SIMD, MIMD, MISD).
8.	Конвейеры. Кэш-память.
9.	Мультипроцессорные системы общего назначения.
10.	Архитектура MIMD-системы с UMA, NUMA, ccNUMA. Многоядерные ВС.
11.	Топология коммуникационных сетей мультипроцессорных систем.
12.	Современные суперкомпьютеры и ВС. Применение их в социальной сфере.
13.	История развития телекоммуникаций. Классификация систем телекоммуникаций.
14.	Телефонная связь. Исторический обзор. Сотовая телефония.
15.	Средства навигации. Спутниковая и радиосвязь. Применение этих средств в современных компьютерных сетях и технологиях.
16.	Протоколы HTTP и WWW. Всемирная паутина. Web-архитектура.
17.	Назначение web-сервера и web-клиента. Примеры реализаций.
18.	Гипертекстовые языки и технологии (HTML и XML).
19.	Создание и размещение web-страницы.
20.	Обзор WAN-технологий. Классификация. Сравнение технологий. История развития. Перспективы.
21.	Модемы и коммутаторы глобальных сетей. Области их применения и функции. Стандартные схемы.
22.	Маршрутизаторы, шлюзы и брандмауэры. Принципы работы и функции. Схемы соединения.
23.	Сближение LAN- и WAN-технологий.
24.	Перспективы развития компьютерных сетей и вычислительных систем.
25.	Проводная и беспроводная связь. Закрытая и открытая среда передачи данных. Преимущества и недостатки. Технологии.
26.	Цифровые каналы связи и принципы их работы. Коммуникационное оборудование. Цифровые сети связи. Схемы построения.
27.	Сетевые ОС и их протоколы. Стеки протоколов разных ОС. Перспективы развития.
28.	ОС мобильных платформ. Обзор.
29.	Коммуникационное оборудование беспроводных WAN-сетей. Технологии. Перспективы развития.
30.	Беспроводные LAN (IEEE 802.11, 802.16). Технологии. Оборудование. Перспективы развития.
31.	Определение сетевых параметров компьютера. Домены.

32.	Служба DNS. Протокол DHCP.
33.	Определение пути до точки назначения. Коммутация и маршрутизация.
34.	Маршрутизация TCP/IP.
35.	Протокол RIP. Лавинная маршрутизация (OSPF).
36.	Протоколы внешней маршрутизации BGP и EGP.
37.	Гарантированная и негарантированная доставка сообщений в IP-сетях.
38.	Протоколы TCP-уровня.
39.	Сервисы прикладного уровня. Служба телеконференций, форумы прямого общения, интернет-телефония.
40.	Протокол динамического распределения адресов DHCP.
41.	Протокол управления сетью SNMP.
42.	Поддержка службы новостей NNTP, IRC-службы, IRC-службы, телеконференций.
43.	Интернет-телефония.
44.	Поисковые системы сети Интернет. Настройка и работа с ними. Web-портал.
45.	Работа с электронной почтой. Протоколы UUCP, SMTP. Адресация в почтовых системах. Особенности работы в сетях UNIX и Windows.
46.	Почтовые серверы и их настройка. Программа Sendmail. Компонент MAPI. Протокол POP3.
47.	Форматы почтового сообщения. RFC-822, MIME. Отправка электронного письма с вложением.
48.	Работа с протоколом IMAP4. Сервер IMAP и его возможности. Борьба со спамом и вирусами.
49.	Обзор почтовых клиентов (MsfOutlook, The Bat! и др.). Групповая рассылка. Борьба со спамом и вирусами.
50.	Оценка угроз безопасности. Политика безопасности. Защита сети. Аппаратные средства.
51.	Системы шифрования. Криптосистемы.
52.	Протоколы безопасности Интернета.
53.	Современные средства идентификации и аутентификации.
54.	Технология B-ISDN (ATM) – назначение, достоинства и недостатки. Оборудование и схемы.
55.	Стандарты оптических сетей SONET-OC. Оборудование и схемы. Достоинства и недостатки.
56.	Спутниковые технологии и космическая связь Системы геопозиционирования.
57.	Связь с глобальными телефонными системами. Сеть 3G.
58.	Выделенные линии и технологии xDSL. Оборудование и схемы. Перспективы.
59.	Организация взаимодействия проводных и беспроводных сетей и технологий. Влияние сотовой связи на WLAN.
60.	Перспективы развития телекоммуникаций и сетей ЭВМ. Применение этих средств в задачах социальной сферы.
61.	Компоненты сети. Оконечные устройства. Промежуточные сетевые устройства. Среда передачи. Сетевые обозначения. Схемы топологии. Представление и функции компонентов сети.
62.	Сети LAN и WAN. Типы сетей. Локальные сети. Глобальные сети.
63.	Сети Интернет, Интранет и Экстранет.
64.	Подключение к Интернету. Технологии доступа в Интернет. Подключение к Интернет для дома и небольшого офиса. Подключение к Интернет для предприятий. Packet Tracer.
65.	Мультисервисные сети. Традиционные отдельные сети.

66.	Надёжная сеть. Сетевая архитектура. Отказоустойчивость. Масштабируемость. Качество обслуживания. Безопасность.
67.	Тенденции развития сетей. Совместная работа через Интернет. Видеосвязь. Облачные вычисления.
68.	Сетевые технологии для дома. Технологические тенденции в домашних сетях. Организация сети по линиям электропитания. Беспроводной широкополосный доступ.
69.	Сетевая архитектура Cisco. CCNA.
70.	Cisco IOS. Операционные системы. Назначение ОС.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	обучаемые, набравшие 85 и более баллов по накопительному рейтингу
		«хорошо»	обучаемые, набравшие 70 -84 баллов по накопительному рейтингу
		«удовлетворительно»	обучаемые, набравшие 55 - 69 баллов по накопительному рейтингу
		«неудовлетворительно»	обучаемые, набравшие менее 55 баллов по накопительному рейтингу

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Тенгайкин Е.А.	Проектирование сетевой инфраструктуры. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей. Лабораторные работы	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
2	Демидов Л.Н.	Основы эксплуатации компьютерных сетей	Учебник	2019	ЭБС «IPRBooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М.Ю. Сергеев, Т.И. Сергеева, С.А. Олейникова	Компьютерные сети	Практикум	2019	ЭБС «IPRBooks»
2	Ковган Н.М.	Компьютерные сети	Учебное пособие	2019	ЭБС «IPRBooks»
3	Берлин А.Н.	Телекоммуникационные сети и устройства	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRBooks»
4	Заика А.А.	Локальные сети и интернет	Учебное пособие	2020	ЭБС «IPRBooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1 FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.) <https://www.sciencedirect.com/> неизвестный
- 2 Nano Database <http://nano.nature.com/> база данных
- 3 Springer Materials <http://materials.springer.com/> база данных
- 4 Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols> база данных
- 5 zbMath <https://zbmath.org/> база данных
- 6 Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) <https://www.springernature.com/gp/products> неизвестный
- 7 Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) <https://link.springer.com/> неизвестный
- 8 ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) <http://www.orbit.com/> база данных
- 9 CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/> база данных

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, Прораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и Прораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения Прораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-408).	Компьютер (монитор 17", системный блок Intel (R) Celeron (R) 2,66 GHz / 1 Gb / 80 Gb), маршрутизатор 2801 Router, коммутатор Catalyst, экран / интерактивная доска Smart Board ТВ, проектор Acer P1303W, стол преподавательский, столы ученические, столы компьютерные, стулья, доска аудиторная (маркерная).

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, Прораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и Прораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Столы, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры, мобильные рабочие места.
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.