

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

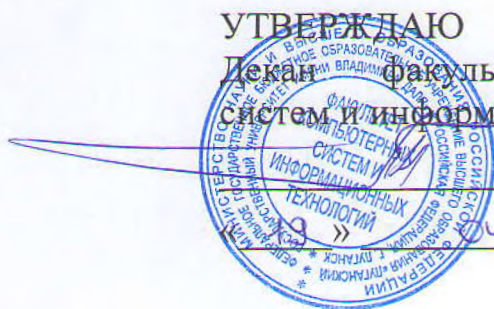
Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий

Кочевский А. А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура распределенных систем автоматизации»

по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

магистерская программа Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура распределенных систем автоматизации» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Архитектура распределенных систем автоматизации и» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 №1452 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 февраля 2021 года за № 62547, учебного плана по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Стоянченко С.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий _____ Колесников А. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина «Архитектура распределенных систем автоматизации» представляет собой изложение особенностей построения распределенных систем автоматизации процессов в различных областях деятельности, типовые фреймворки для разработки распределенных систем автоматизации на примере фреймворка Spring.

Цель изучения дисциплины – овладение и систематизация теоретических знаний в области архитектур современных распределенных систем автоматизации, и приобретение практических умений и навыков работы в сфере проектирования и разработки информационных систем.

Задачи:

изучение классификации систем автоматизации, структуры, конфигурации информационных систем, общие характеристики процесса проектирования информационных систем в области автоматизации процессов;

формирование навыков владения моделями и средствами разработки архитектуры распределенных систем автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: «Информационные системы средств автоматизации», «Нейросетевые технологии в системах автоматизации». Приобретенные студентами знания будут использованы в дипломном проектировании.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Архитектура распределенных систем автоматизации», должны

знать: алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, современные технологии проектирования автоматизированных систем управления, стандарты, методы и методики проведения наладочных и эксплуатационных работ применительно к объектам автоматизации технологических процессов; техническую и нормативную документацию в области организации производства;

уметь: разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, формулировать принципы и физические основы построения автоматизированных систем управления, проводить наладочные, пусконаладочные, монтажные и эксплуатационные работы на технологических объектах; пользоваться источниками информации о продукции и нормах затрат ресурсов на ее производство и внедрение;

владеть: навыками разработки и оптимизации алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, представления результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами в области автоматизации и управления, навыками составления плана проведения наладочных, пусконаладочных, монтажных и эксплуатационных работы на технологических объектах; инструкций по эксплуатации.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-12 способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.

профессиональных:

ПК-1 способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных автоматизированных систем управления.

ПК-2 способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов автоматизированных систем, их подсистем и отдельных технических средств.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	252 (7 з.е.)	-	252 (7 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	120	-	22
Лекции	60	-	12
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	60	-	10
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	132	-	230
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы информационных систем.

Общие понятия информационных систем как класса программно-аппаратного обеспечения. Понятие архитектуры информационной системы. Современные архитектуры информационных систем. Модели функционирования информационных систем.

Тема 2. Архитектуры аппаратных средств вычислительных систем.

Аппаратные средства создания и поддержки современных информационных сетей.

Тема 3. Классификация архитектур информационных систем.

Централизованная архитектура, архитектура «файл-сервер», многозвенная архитектура «клиент-сервер», распределенные архитектура, сервис-ориентированная архитектура. Методология «архитектуры предприятия».

Тема 4. Многозвенные информационные системы.

Цели, задачи и функции двух- и трехзвенных информационных систем. Распределение задач системы по звеньям. «Толстый» и «тонкий» клиенты. Сервера приложений. Стратегия развития организации и проектирование архитектуры информационных систем.

Тема 5. Специализированные подсистемы.

Задачи и функции специализированных систем – компонент современных информационных систем (СУБД, БД авторизации, SAN и т.д.). Понятие модели данных. Модели и проблемы человеко-машинного взаимодействия в информационных системах. Концептуальные средства описания. Модель сущность-связь (CASE-метод Баркера). Этапы построения модели. Основные компоненты модели данных. Структуры данных. Операции над данными. Ограничения целостности. Основные и дополнительные конструкции. Типы связей. Методология построения логической структуры данных. Типы моделей данных. Реляционная модель данных. Структура данных. Ограничения целостности. Язык манипулирования данными. Нормализация отношений. Иерархическая модель данных. Структуры данных. Ограничения целостности и манипулирование данными. Сетевая модель данных.

Тема 6. Распределенные информационные системы

Цели, задачи и функции распределенных информационных систем.

Тема 7. Архитектуры веб-приложений.

Особенности web-приложений, необходимые компоненты веб-ориентированных информационных систем. Разработка архитектуры приложений. Разработка архитектуры приложений на основе концепции EAI.

Тема 8. Сервис-ориентированная архитектура (SOA).

Эволюция распределенных систем в сервис-ориентированные системы, облачные информационные системы и сервисы. Разработка сервис-ориентированной архитектуры приложений (SOA). Преобразование приложений к сервис-ориентированной архитектуре (SOA). Разработка технологической архитектуры. .

Тема 9. Функциональные уровни информационной системы.

Декомпозиция информационных систем на слои и уровни. Выделение подсистем в архитектуре. Методология структурного моделирования SADT (IDEF0): состав функциональной модели, построение иерархии диаграмм – требования, правила. Типы функциональных связей: случайная, логическая, временная, процедурная, коммуникационная, последовательная, функциональная. Моделирование потоков данных. Основные принципы построения модели потоков данных. Сравнительное описание существующих нотаций. Компоненты модели потоков данных: функции (процессы), потоки данных, внешние сущности, хранилища данных. Характеристика, правила включения. Построение иерархии диаграмм потоков данных: контекстная диаграмма, правила детализации и согласованности уровней.

Тема 10. Интеграция различных информационных систем, параллельные архитектуры.

Архитектурные и проектные решения для интеграции различных информационных систем между собой. Интерфейсы и протоколы обмена данными. Архитектуры масштабируемых информационных систем. Параллельные информационные системы. Обзор графических средств представления проектных решений. Основы CASE-технологии. CASE-средства: обзор, классификация. Применение CASE-технологий на всех

этапах жизненного цикла ИС. Правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информационных систем. Тенденции и перспективы развития информационных систем.

Тема 11. Основные характеристики системы программирования Java.

История создания. Основные версии Java. Инструментальная среда разработки java программ jdk. Среда исполнения jre. Специализированные пакеты j2se, j2ee, j2me. Области применения Java программ. Интегрированные среды разработки Java программ – IntelliJ Idea, NetBeans, Eclipse, JDeveloper. Сравнительная характеристика кроссплатформенных систем программирования Java, C#, Python.

Тема 12. Особенности языка программирования Java.

Типы данных в Java. Выражения и операторы Java. Условные операторы. Операторы цикла. Операторы изменения порядка выполнения операторов. Базовые и ссылочные типы данных.

Тема 13. Объектная модель языка Java.

Объявление классов. Области видимости классов и элементов классов. Поля и методы класса. Члены класса и их характеристики. Области видимости членов класса. Указатель this. Конструкторы. Виды конструкторов. Инициализаторы. Деструкторы. Динамические и статические члены класса. Наследование классов. Особенности использования конструкторов при реализации отношений наследования. Абстрактные классы. Переопределение методов. Полиморфизм. Интерфейсы и их характеристика. Модульное программирование в Java. Пакеты Java. Особенности обработки исключений в Java. Обобщенное программирование в Java.

Тема 14. Стандартные пакеты Java.

Пакет java.util.lang. Классы Object и Class. Их методы и поля. Рефлексия в Java. Ввод-вывод в Java, потоки и их иерархия. Сериализация объектов. Коллекции, их разновидности и методы работы с ними. Итераторы и алгоритмы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Жизненный цикл ПО ИС	2		
2	Анализ и моделирование функциональной области внедрения ИС	2		
3	Моделирование бизнес-процессов средствами BPwin	2		
4	Информационное обеспечение ИС	2		2
5	Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)	2		
6	Архитектура "клиент-сервер"	2		
7	Распределенные базы данных	2		
8	Веб-сервисы и их использование в ИС	3		2

9	Введение в распределенные вычислительные системы. Архитектуры информационных систем	2		2
10	Организация распределенных вычислений с использованием серверов приложений	2		
11	Удаленный вызов процедур	2		
12	Компонентные системы.	2		
13	Сервис-ориентированная архитектура. Веб-сервисы	2		
14	Второе поколение стандартов веб-сервисов.	2		
15	Технологии ГРИД. Облачные вычисления	2		
16	Основы управления информационными системами. Архитектура информационных систем	2		
17	История и развитие языка Java. Особенности системы программирования Java.	2		2
18	Типы данных в Java. Примитивные типы. Ссылочные типы. Пустое значение null. Контейнеры примитивные типов.	2		
19	Основные операторы Java.	2		
20	Особенности реализации ООП в Java. Классы, поля классов, методы классов. Инкапсуляция в Java.	2		
21	Наследование классов в Java	2		2
22	Внутренние классы в Java.	2		
23	Интерфейсы в языке Java. Объявление интерфейсов и их реализация.	2		
24	Реализации операций ввода – вывода в Java.	2		2
25	Обработка исключительных ситуаций в Java. Классификация исключительных ситуаций.	2		
26	Классы коллекции в Java. Списки, множества, классы Map.	2		
27	Функциональное программирование в Java. Лямбда функции. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	2		
28	Потоковое программирование в Java. Использование Stream Api	2		
29	Разработка Web-приложений. Фреймворк Spring.	2		
30	Сервер приложений и классы Controller, Entity, Repository, DAO, Service.	2		
Итого:		60		12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Теоретическое введение в предметную область.	2		
2	Методология IDEF0	2		
3	Дополнение моделей процессов диаграммами.	2		
4	Отчеты в BPWin.	2		
5	Методология IDEF1X	2		2
6	Создание логической модели	2		
7	Нормализация. Создание физической модели	2		2
8	Отчеты в ERWin	2		
9	Введение в CASE-пакет Rational Rose 98.	3		2
10	Диаграммы вариантов использования	2		2

11	Диаграммы классов	2		
12	Диаграммы взаимодействия	2		
13	Диаграммы состояний	2		
14	Диаграммы пакетов, компонентов и размещения.	2		2
15	Генерация исходных текстов программ	2		
16	Обратное проектирование (Reverse engineering)	2		2
17	Прикладные классы платформы J2SE, коллекции			
18	Обработка изменяемых строк, коллекции, карты			
19	Исследование особенностей использования коллекций и списков в языке Java			
20	Наследование. Стандартные потоки ввода-вывода. Обработка исключительных ситуаций			
21	Наследование. Стандартные потоки ввода-вывода			
22	Файлы. Файловые потоки ввода-вывода			
23	Файлы, операции с файлами			
24	Многопоточные приложения			
25	Многопоточные приложения. Синхронизация			
26	Многопоточные приложения, файловый ввод-вывод, синхронизация			
27	Распределенные приложения. Пакет java.net.* Протокол TCP/IP.			
28	Распределенные приложения. Пакет java.net.* Протокол UDP/IP.			
29	Распределенные приложения. Пакет java.net.*. Клиент-серверные приложения			
30	Основы разработки распределенных приложений на базе RMI			
Итого:		60		12

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрены в учебном плане

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	основы синтаксиса языка SQL	Написание реферата	11		17
2	архитектуры современных поисковых информационных систем (Google, Yandex и т.д.)	Написание реферата	11		17
3	Облачные сервисы и вычисления	Написание реферата	11		17
4	Базовые типы данных	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
5	Объявление классов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
6	Преобразование типов.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
7	Объектная модель Java.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17

8	Массивы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
9	Операторы и структура кода . Исключения.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
10	Пакет java.lang.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		17
11	Пакет java.util.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	11		21
12	Пакет java.io	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	4		21
13	Индивидуальное задание	Выполнение расчетно-графической работы	18		18
Итого:			132		230

4.7. Курсовые работы/проекты. Прописывается тематика курсовых работ/проектов (при наличии).

Не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным

потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита расчетно-графической работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания к курсовой работе, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом.	зачтено

	Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература: _____

1. Клишин А.П., Мытник А.А. Практикум по архитектуре информационных систем. Учебно-методическое пособие. – Томск: ТГПУ. 2012. – 85 с.
2. Степанов, Анатолий Николаевич. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учебное пособие / А. Н. Степанов. — СПб. : Питер, 2007. — 509 с. : ил.
3. Дубаков А. А., Пинжин А.Е. Проектирование информационных и телекоммуникационных систем: учебное пособие; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2009. — 424 с.
4. Гвоздева, Татьяна Вадимовна. Проектирование информационных систем : учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. — 509 с. : ил.
5. Смирнов А.Д. Архитектура вычислительных систем. – М.: Наука, 1990.
6. Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ: учеб. пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

б) дополнительная литература: _____

1. . Избачков Ю.С., Петров В.И. Информационные системы, 2-е издание (Гриф РФ). – СПб.: Питер, 2011. – 656 с.
2. . Бройдо В.Л., Ильина О. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. (Гриф РФ). 3-е изд. – СПб.: Питер 2008. – 763 с.
3. Кокарева Е.В., Гагарина Л.Г., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения. Учебное пособие (Гриф РФ). – М.:Форум Инфра-М, 2008. – 400с.
4. Мартин Ф. Архитектура корпоративных программных приложений. – М: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 544 с.
5. Таненбаум Э., Ван Стен М.Распределенные системы. Принципы си парадигмы. – СПб. Питер, 2003.
6. Попов И.И., Голицына О.Л., Максимов Н.В. Информационные системы. Учебное пособие. – М.:Форум Инфра-М, 2007. – 496 с.
7. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д. Примеры объектно-ориентированного программирования. Паттерны проектирования.– СПб.: Питер, 2010. – 336 с.

в) методические указания:

Методические указания к практическим занятиям по курсу Оптимальные системы автоматического управления / ЛНУ им.В.Даля, Луганск, 2019.-15 с. (Рукопись)

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
 Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

	Mozilla	
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Облачный сервис доступа к СУБД Oracle	SQLworkshop	https://apex.oracle.com/en/
Облачный сервис доступа к СУБД Oracle версии 19c	Oracle LiveSQL	https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Свободно распространяемая СУБД Oracle	Oracle Database 11g Express Edition	https://www.oracle.com/technetwork/products/express-edition/overview/index-100989.html
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/