

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Социально-экономический институт
Кафедра интеллектуальных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.06 – АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) – Информационные системы в управлении организацией
Квалификация – бакалавр
Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчики: к.п.н., доцент



/Л.Е.Егорова /;

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол № 9 от «05» марта 2025 года).

Зав. кафедрой /



Е.В.Анянова /

Рабочая программа
процессе
экономического института
(протокол № 2 от «06» марта 2025 года).

рекомендована к использованию в учебном
методической комиссией социально-

Председатель методической комиссии СЭИ /



А.В. Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ



/Ю.А. Капустина/

«___» _____ 20___ года.

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	6
5.2 <i>Темы и формы практических занятий</i>	8
5.4 <i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	11
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	11
7.3. <i>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</i>	12
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	17
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Архитектура информационных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Информационные системы в управлении организацией»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Архитектура информационных систем» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 13.07.2023 г. №586н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 926 от 19.09.2017;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии (профиль «Информационные системы в управлении организацией») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛУТУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные системы в управлении организацией») осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у будущих бакалавров комплексного представления о современных архитектурах информационных систем, моделях их функционирования и особенностях реализации в современных корпоративных информационных системах организации.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний о современных архитектурах информационных систем для решения бизнес-задач и особенностях каждого вида;
- подготовка к разработке и сопровождению информационных систем на базе различных архитектурных решений;
- формирование навыков документирования архитектурных решений информационной системы и использования программно-аппаратных средств для представления различных типов архитектур информационных систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе

типовой информационной системы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные типы архитектур информационных систем, приложений и данных;
- современные архитектуры вычислительных систем;
- методы документирования архитектуры ИС;
- архитектурные стили и паттерны проектирования;
- инструментальные программно-аппаратные средства для представления различных типов архитектур информационных систем;

уметь:

- осуществлять выбор архитектуры ИС в зависимости от поставленной профессиональной задачи;
- документировать архитектурное решение информационной системы;
- применять различные методы и инструменты представления архитектуры информационных систем;

владеть:

- технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для представления основных типов архитектур ИС.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура информационных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных компетенций в рамках выбранного профиля подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Управление данными	ИТ-инфраструктура организации Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая практика))	Распределенные информационные системы Облачные технологии в управлении организацией Производственная практика (преддипломная) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
Контактная работа с преподавателем*:	52,35
лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	-

Вид учебной работы	Всего академических часов
лабораторные работы (ЛР)	34
промежуточная аттестация (ПА)	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	127,65
изучение теоретического курса	69
подготовка к текущему контролю	50
подготовка к промежуточной аттестации	8,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	5/180

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Понятие и общая характеристика ИС. Классификация ИС	2	-	2	4	10
2	Раздел 2. Архитектурный подход к информационным системам	2	-	2	4	10
3	Раздел 3. Архитектурные стили	2	-	4	6	15
4	Раздел 4. Виды архитектур информационных систем	4	-	6	10	20
5	Раздел 5. Архитектура вычислительных систем	2		6	8	19
6	Раздел 6. Компонентные технологии реализации информационных систем	2	-	4	6	15
7	Раздел 7. Сервис-ориентированная архитектура	2	-	6	8	15
8	Раздел 8. Интеграция приложений	2	-	4	6	15
Итого по разделам:		18	x	34	52	119
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	8,65
Всего		180				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Понятие и общая характеристика ИС. Классификация ИС

Понятие информационной системы. История развития ИС. Классификация информационных систем, сходство и различия разных типов ИС.

Процессы в ИС. Уровни представлений информации в ИС. Структура информационных потоков в ИС. Типовые функциональные компоненты ИС.

Раздел 2. Архитектурный подход к информационным системам

Архитектурный подход. Характеристика информационной системы как объекта архитектуры. Архитектурный метод описания ИС. Понятие архитектуры ИС. Архитектура и проектирование информационных систем. Метод attribute driven design. Эволюция платформенных архитектур информационных систем.

Стандарт описания архитектуры ИС ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Национальный стандарт Российской Федерации. Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.

Процесс архитектуризации. Архитектурное представление. Описание архитектуры.

Документирование архитектуры. Архитектурный драйвер. Оценка архитектуры. Архитектор ИС. Реконструкция архитектуры. Методы и инструменты представления архитектуры.

Виды архитектур: логическая архитектура, функциональная архитектура, временная архитектура, физическая архитектура.

Раздел 3. Архитектурные стили

Понятие архитектурного стиля. Классификация архитектурных стилей. Независимые компоненты, централизованные данные.

Классификация шаблонов разработки. Краткая характеристика и назначение шаблонов разработки. Архитектурные framework. Классификация фреймворков. Паттерны. Концептуальные паттерны, паттерны проектирования, программные паттерны. Архитектурный паттерн, системные паттерны. Поведенческие и производящие паттерны. Паттерны параллельного программирования. Антипаттерны. Антипаттерны в объектно-ориентированном программировании.

Архитектурные стили: стиль, основанный на календарном планировании (calendar driven), стиль, основанный на управлении требованиями (Requirements driven), стиль, в основу которого положен процесс разработки документации (Documentation driven), стиль, основанный на управлении качеством (Quality driven), архитектурный стиль (Architecture driven). Достоинства и недостатки.

Раздел 4. Виды архитектур информационных систем

Архитектура ИС с позиции корпоративной архитектуры: бизнес-архитектура (Business architecture), ИТ-архитектура (Information Technology Architecture), архитектура данных (Data Architecture), архитектура приложения (Application Architecture) или программная архитектура (Software Architecture), техническая архитектура (Hardware Architecture).

Архитектура ИС с позиции степени интеграции: «лоскутное одеяло», слабая интеграция, сильная интеграция. Достоинства и недостатки.

Архитектура, основанная на домене задач и решений. Архитектуры, основанные на потоках данных. Архитектуры, основанные на вызовах с возвратом. Архитектуры, основанные на независимых компонентах. Архитектуры, основанные на централизованных данных. Архитектуры, основанные на виртуальных машинах.

Архитектура с общим репозиторием. Многослойная архитектура. Архитектура каналы и фильтры. Микроядерная архитектура. Событийно-управляемая архитектура

Риски выбора архитектуры.

Раздел 5. Архитектура вычислительных систем

Определение архитектуры компьютера. Функционирование ЭВМ. Обработка прерываний. Процессор, его состав и функционирование. Набор команд. Конвейерная обработка. CISC, RISC, MISC-архитектуры, микропроцессоры VLIW.

Интерфейсы: классификация, основные характеристики. Интерфейсы периферийных устройств (ПУ): принципы действия и характеристики. Основные типы ПУ. Организация программного взаимодействия с ПУ.

Вычислительные системы. Многоядерные, мультипроцессорные и мультикомпьютерные вычислительные системы. Обзор современных архитектур ЭВМ. Проблемы и тенденции микропроцессоров и вычислительных систем. Введение в параллельную обработку. Понятие последовательного и параллельного исполнения. Уровни параллелизма. Архитектуры с параллелизмом на уровне команд, данных, потоков, программ.

Раздел 6. Компонентные технологии реализации информационных систем

Компонентная архитектура. Понятие компонента. Компонентные технологии. Аппаратные и программные компоненты.

Централизованная архитектура, архитектура «файл-сервер». Клиент-серверная модель. Многоуровневая архитектура. Шина сообщений. Объектно-ориентированная архитектура. Выделенное представление – MVC. Архитектура, ориентированная на сервисы – SOA. Брокеры сообщений. REST–архитектура. SaaS, PaaS, IaaS модели архитектур.

Архитектуры открытых систем. OSE/RM. OSI/RM. Шина сообщений и сервисная шина предприятия. Интеграция данных, приложений, веб-сервисов. Выбор средств и схем интеграции. Сценарии интеграции.

Распределенные архитектура. Распределение задач системы по звеньям. «Толстый» и «тонкий» клиенты. Сервера приложений. Преобразование приложений к сервис-ориентированной архитектуре. Подходы к архитектурным решениям корпоративных ИС. Поддержка функций приложения.

Квази компонентно-ориентированные технологии. Технологии, основанные на объектной модели компонентов COM+, .NET. Объектная модель компонентов. Распределенная модель компонентов. Технология CORBA. Технология Enterprise Java Beans

Раздел 7. Сервис-ориентированная архитектура

Эволюция распределенных систем в сервис-ориентированные системы, облачные информационные системы и сервисы. Разработка сервис-ориентированной архитектуры (SOA) приложений. Преобразование приложений к сервис-ориентированной архитектуре (SOA). Понятие микросервисной архитектуры Микро-сервисы. Способы организации взаимодействия сервисов. Протоколы. Шина.

Раздел 8. Интеграция приложений

Общие принципы организации взаимодействий в информационных системах. Интеграция приложений. Системы, ориентированные на работу с сообщениями. Порталы и портлеты. Подходы к архитектурным решениям корпоративных информационных систем.

5.2 Темы и формы практических занятий

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Тема практических занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Понятие и общая характеристика ИС. Классификация ИС Методы и инструменты представления архитектуры	лабораторная работа	2
2	Раздел 2. Архитектурный подход к информационным системам Стандарт описания архитектуры	лабораторная работа	2
3	Раздел 3. Архитектурные стили Архитектурные framework	лабораторная работа	2
4	Раздел 3. Архитектурные стили Архитектурные паттерны	лабораторная работа	2
5	Раздел 4. Виды архитектур информационных систем Связь архитектуры ИС и бизнес-архитектуры	лабораторная работа	2
6	Раздел 4. Виды архитектур информационных систем Архитектура ИС и ИТ-архитектура организации	лабораторная работа	2
7	Раздел 4. Виды архитектур информационных систем Построение логической архитектуры информационной системы	лабораторная работа	2
8	Раздел 5. Архитектура вычислительных систем CISC, RISC, MISC-архитектуры	лабораторная работа	2

9	Раздел 5. Архитектура вычислительных систем Архитектуры с параллелизмом на уровне команд, данных, потоков, программ	лабораторная работа	2
10	Раздел 5. Архитектура вычислительных систем Архитектура вычислительных систем	лабораторная работа	2
11	Раздел 6. Компонентные технологии реализации информационных систем Многозвенная архитектура	лабораторная работа	4
12	Раздел 7. Сервис-ориентированная архитектура Сервисно-ориентированная архитектура	лабораторная работа	2
13	Раздел 7. Сервис-ориентированная архитектура Архитектуры web-приложений	лабораторная работа	4
14	Раздел 8. Интеграция приложений Подходы к архитектурным решениям корпоративных информационных систем	лабораторная работа	4
Итого часов:			34

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Понятие и общая характеристика ИС. Классификация ИС	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	10
2	Раздел 2. Архитектурный подход к информационным системам	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	10
3	Раздел 3. Архитектурные стили	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	15
4	Раздел 4. Виды архитектур информационных систем	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	20
5	Раздел 5. Архитектура вычислительных систем	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	19
6	Раздел 5. Компонентные технологии реализации информационных систем	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	15
7	Раздел 6. Сервис-ориентированная архитектура	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	15
8	Раздел 7. Интеграция приложений	выполнение практических заданий при подготовке к лабораторным работам, подготовка рефератов, подготовка к тестовым опросам	15
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, рекомендованных источников информации в соответствии с тематикой, подготовка ответов на вопросы к экзамену	8,65
Итого:			127,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Леонтьев, А. С. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие / А. С. Леонтьев. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 125 с. — Текст:	2021	Полнотекстовый доступ при

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176539 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		входе по логину и паролю*
2	Вотинов, М. В. Практикум по архитектуре вычислительных машин, комплексам защиты информации и протоколам передачи данных в компьютерных сетях: учебное пособие / М. В. Вотинов. — Мурманск: МГТУ, 2018. — 110 с. — ISBN 978-5-86185-968-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142640 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем: учебное пособие / М. В. Рыбальченко; Южный федеральный университет. — Таганрог: Южный федеральный университет, 2015. — Ч. 1. — 92 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462011 . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-1765-7. — Текст: электронный.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Астапчук, В. А. Архитектура корпоративных информационных систем: учебное пособие / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — Новосибирск: НГТУ, 2015. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-2698-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118243 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Шандаров, Е. С. Архитектура вычислительных систем. Компьютерный лабораторный практикум: учебное пособие / Е. С. Шандаров. — Москва: ТУСУР, 2012. — 44 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11261 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Кудин, А. В. Архитектура и операционные системы параллельных вычислительных систем: учебно-методическое пособие / А. В. Кудин, А. В. Линёв. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2007. — 73 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153263 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Информационно-правовой портал Гарант. — URL: <http://www.garant.ru/> — Режим доступа: свободный.

3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus компании Elsevier. — URL: <https://www.scopus.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека elibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/>. — Режим доступа: свободный.
4. Хабр. Сообщество ИТ-специалистов. – URL: <https://habr.com/ru/>. – Режим доступа: свободный.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2 – Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе типовой информационной системы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: тестовые вопросы, практические задания, защита рефератов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-2)

«отлично» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

«хорошо» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

«удовлетворительно» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«неудовлетворительно» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков либо проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

неудовлетворительно: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

«отлично»: студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

«хорошо»: студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации;

«удовлетворительно»: студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации;

«неудовлетворительно»: студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.

Критерии оценивания тестовых заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

Оценка	Описание
5	Процент правильных ответов от 95% до 100%
4	Процент правильных ответов от 80 до 94%
3	Процент правильных ответов от 65 до 79%
2	Процент правильных ответов от 64% и меньше

7.3. 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

7.3.1. Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Архитектурный подход к информационным системам.
2. Основные понятия и определения.
3. Характеристика информационной системы как объекта архитектуры.
4. Архитектура и проектирование информационных систем.
5. Эволюция платформенных архитектур информационных систем.
6. Понятие архитектурного стиля.
7. Классификация архитектурных стилей.
8. Независимые компоненты, централизованные данные. Компонентная архитектура: общая характеристика, достоинства и недостатки
9. Паттерны.
10. Фреймворки. Примеры фреймворков.
11. Понятие компонента.

12. Компонентные технологии.
13. Технологии, основанные на объектной модели компонентов COM+, .NET.
14. Сервисно-ориентированные архитектуры (COA) и Web- сервисы.
15. Архитектура Web-приложений.
16. Общие принципы организации взаимодействий в информационных системах.
17. Интеграция приложений.
18. Системы, ориентированные на работу с сообщениями.
19. Порталы и портлеты.
20. Архитектуры, базирующиеся на вызовах с возвратом
21. Подходы к архитектурным решениям корпоративных информационных систем.
22. Место информационной системы в архитектуре предприятия
23. Этапы планирования архитектуры
24. Формирование архитектуры данных как этап процесса планирования архитектуры информационной системы
25. Формирование архитектуры приложений как этап процесса планирования архитектуры информационной системы
26. Формирование технологической архитектуры информационной системы
27. Архитектура открытых систем
28. Типовые архитектурно-структурные решения, используемые при создании информационных систем
29. Представление информационной системы в архитектуре "файл-сервер"
30. Представление информационной системы в архитектуре "клиент-сервер"
31. Архитектура трехуровневых систем
32. Архитектура Intranet-систем
33. Архитектура интегрированных распределенных систем и приложений
34. Архитектуры вычислительных систем
35. Распределенная архитектура информационной системы
36. Событийно-управляемая архитектура. Принципы, описание, разновидности
37. Модели управления в системной архитектуре. Последовательное, централизованное, асинхронное управление. Модель вызова-возврата, диспетчера, управление событиями и прерываниями.
38. Архитектура с общим репозиторием: общая характеристика, достоинства и недостатки.
39. Архитектура «Классная доска» как пример активного хранилища данных.
40. Микроядерная архитектура. Проблемы миграции ИС.
41. Механизмы обмена сообщениями в распределенных архитектурах
42. Архитектура «каналы и фильтры»
43. Понятие шина сообщений. Интеграция приложений на основе шины сообщений.
44. Построение системы на основе взаимодействующих сервисов

7.3.2. Примерные темы рефератов (текущий контроль)

1. Архитектура открытых систем
2. Архитектура Intranet-систем
3. Архитектуры вычислительных систем
4. Конвейерные архитектуры
5. GRID- системы
6. НРС – системы
7. Суперкомпьютерные архитектуры
8. Информационные системы пакетно-последовательной обработки
9. Информационные системы типа «конвейеры и фильтры»
10. Информационные системы типа «Программа – подпрограмма»
11. Объектно-ориентированные информационные системы
12. Информационные системы взаимодействующих процессов

13. Информационные системы управления событиями
14. Информационные системы, основанные на принципе классной доски
15. Виртуальные машины
16. Информационные системы, основанные на правилах

7.3.3. Примерные тестовые вопросы (текущий контроль)

1. Этапы планирования архитектуры
 - +: Инициация планирования
 - +: Предварительное моделирование
 - +: Формирование архитектуры данных
 - : Заключение договора с заказчиками
 - : Перечисление средств по договору с заказчиками
2. Основой архитектуры информационной системы организации является
 - +: документирование на должном уровне существующих решений в области ИТ
 - : наличие архитектора в организации
 - : желание руководства организации увеличить эффективность работы своей информационной системы
 - : наличие поддержки существующей архитектуры
3. Архитектура информационных систем организации включает в себя описания:
 - +: Внешних свойств и интерфейсов
 - +: Связей и ограничений
 - : Архитектуры внутренних компонент
 - : Все вышеперечисленное
4. В системном проектировании НЕ существует уровня представления архитектуры:
 - +: Физического
 - : Концептуального
 - : Системного
 - : Логического
5. Что такое архитектура вычислительных систем?
 - +: совокупность характеристик и параметров, определяющих функционально-логическую и структурную организацию системы
 - : совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ
 - : совокупность периферийного оборудования и программного обеспечения
 - : совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессоров или ЭВМ, периферийного оборудования и программного обеспечения
6. Архитектура информационных систем организации включает в себя описания:
 - внешних свойств и интерфейсов
 - : связей и ограничений
 - : архитектуры внутренних компонент
 - : независимость бизнес-стратегии от непредсказуемых изменений в информационных технологиях
 - +: все вышеперечисленное
7. Наличие документированной архитектуры информационных систем организации не может обеспечить:
 - : вариативность бизнес-стратегии

- : более эффективного использования возможностей ИТ при формировании бизнес-стратегии
- +: динамичность реакции организаций на изменения в информационных технологиях
- : независимость бизнес-стратегии от непредсказуемых изменений в информационных технологиях

8. Преимущественная направленность на создание программной архитектуры информационных систем является особенностью методики

- : Gartner
- : META Group
- : Модель Захмана
- +: TOGAF

9. Общая схема процесса разработки архитектуры и стратегии ИТ включает в себя последовательность

- : описание существующей инфраструктуры ИТ – Gap-анализ – реализация конкретных проектов
- : описание концептуальной архитектуры – описание существующей инфраструктуры ИТ – Gap-анализ
- : Gap-анализ – реализация конкретных проектов – оценка результатов
- +: анализ среды бизнес-деятельности – разработка плана миграции – реализация конкретных проектов

10. Архитектура информационных систем

- : существует независимо от предпринимаемых в организации проектов по ее описанию
- : не может меняться со временем
- +: строго различается с архитектурой организации и программной архитектурой
- : является синонимом термина «Архитектура организации»

11. Разработка и применение архитектуры информационных систем организации

- : является обязательной для всех организаций и однозначно определена соответствующими стандартами
- +: не является обязательной, но имеются стандарты, требующие строгого следования изложенным в них требованиям
- : является строго регламентированным процессом, полностью управляемым ИТ-директором организации
- : является творческим процессом и сильно зависит от интересов и степени влияния всех заинтересованных групп.

12. Сервис-ориентированная архитектура предполагает

- +: модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании слабо связанных компонентов, оснащённых стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам
- +: использование независимых сервисов с чётко определёнными интерфейсами, которые для выполнения своих задач могут быть вызваны неким стандартным способом, при условии, что сервисы заранее ничего не знают о приложении, которое их вызовет, а приложение не знает, каким образом сервисы выполняют свою задачу
- : неоднократной реорганизации деятельности предприятия с соответствующей модернизацией его информационной системы
- : использования основных функций старой информационной системы в новой в процессе ее создания

13. Системы, основанные на сервис-ориентированной архитектуре, должны
+: быть независимы от технологий разработки и платформ (таких как Java, .NET и т. д.)
-: быть зависимы от технологий разработки и платформ
-: представлять семантические и синтаксические конструкции в коде программы, используемые для специфицирования услуг, предоставляемых классом или компонентом
-: обеспечивать любое взаимодействие между своими подсистемами, обеспечивающее поддержание работоспособности системы

14. «Лоскутная» автоматизация информационных систем как правило является следствием
+: функционального подхода к управлению автоматизацией организации
-: объектного подхода к управлению автоматизацией организации
-: сервисного подхода к управлению автоматизацией организации
+: отсутствия четких методик по организации автоматизации информационной системы организации

15. Что НЕ является элементом архитектуры организации?
+: Программное обеспечение
-: Бизнес-модели
-: Описание состава и взаимосвязей ИТ-сервисов
-: Описание структур информации

7.3.3. Примерные практические задания (текущий контроль)

Архитектуры вычислительных систем

План:

1. Понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС).
2. Архитектуры: SISD, SIMD, MISD, MIMD, UMA, NUMA, системы с распределенной памятью.
3. Коммуникационные сети высокопроизводительных вычислительных систем.
4. Вычислительные системы типа MIMD.
5. Системы с общей и распределенной памятью. SMP-системы. Кластерные системы.
6. Параллельные системы.
7. Системы с массовым параллелизмом.
8. Вычислительные системы SIMD.
9. Векторные вычислительные системы.
10. Матричные вычислительные системы.
11. Ассоциативные вычислительные системы.
12. Вычислительные системы с систолической структурой.
13. Конвейерные и потоковые вычислительные сети; сети ЭВМ, информационно-вычислительные системы и сети.
14. Вычислительные системы с командами сверхбольшой длины (VLIW–VeryLongInstructionWord).
15. Вычислительные системы с явным параллелизмом команд (EPIC–ExplicitlyParallelInstructionComputing).

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют подходы к разработке высокопроизводительных систем?
2. Засчет чего обеспечивается высокая производительность системы с большим количеством процессоров?
3. В чем состоит трудность эффективного использования мультипроцессорных систем?
4. Что означает архитектура SISD?
5. Что означает архитектура SIMD?
6. Что означает архитектура MISD?
7. Что означает архитектура MIMD?

8. Какие существуют способы реализации мультипроцессорной системы типа MIMD?
9. Какие существуют способы реализации коммуникационных сетей в мультипроцессорных системах?
10. Поясните принцип функционирования коммуникационной сети с координатной коммутацией?
11. Какими основными характеристиками обладает SMP система?
12. Что означают термины «ведущий» и «ведомый» процессоры в SMP системах?
13. Какие существуют виды SMP архитектур, по способу взаимодействия процессоров с общими ресурсами?
14. Какие преимущества открывает перед разработчиками мультипроцессорных систем, технология CMP (Cellular Multi Processing)?
15. Какими идеями обогащалась многоядерная архитектура с течением времени?
16. Для каких задач наиболее приспособлены многоядерные многопоточковые процессоры?
17. В чем состоит идея кластерных вычислений?
18. Какие преимущества достигаются с помощью кластеризации, по сравнению с другими мультипроцессорными архитектурами?
19. Для чего необходим сигнал «heart beat»?
20. Какие существуют виды кластерных систем?
21. В чем состоит особенность массивно-параллельной архитектуры?
22. В каких приложениях востребована архитектура SIMD?
23. Как реализуется векторно-конвейерная и векторно-параллельная архитектура?
24. Какими особенностями обладает вычислительная систолическая структура?
25. В чем состоит идея архитектуры VLIW?
26. В чем состоит идея архитектуры EPIC?

Задание для самостоятельной работы:

1. Подготовить и представить реферат по выбранной теме (тема представлена в рабочей программе дисциплины).

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформ-х компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне. Обучающийся демонстрирует сформировавшееся систематическое знание принципов выбора и оценивания архитектурных решений информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи; сформировавшееся систематическое умение выбирать и оценивать архитектуру информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи, применять различные методы и инструменты представления архитектуры информационных систем; сформировавшееся систематическое владение технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для представления основных типов архитектур ИС. Обучающийся способен на высоком уровне разрабатывать информационную систему для автоматизации бизнес-процессов на базе типовых компонентов и конфигураций информационных систем
Хороший	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, но имеются пробелы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, но с ошибками / недочетами. Обучающийся демонстрирует целом сформировавшееся знание принципов выбора и оценивания архитектурных решений информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи; сформировавшееся умение выбирать и оценивать архитектуру информационных систем и устройств (программно-, аппаратно-

		или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи, применять различные методы и инструменты представления архитектуры информационных систем; сформировавшееся владение технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для представления основных типов архитектур ИС. Обучающийся способен на хорошем уровне разрабатывать информационную систему для автоматизации бизнес-процессов на базе типовых компонентов и конфигураций информационных систем
Средний	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, с пробелами; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на посредственном уровне. Обучающийся демонстрирует неполное знание принципов выбора и оценивания архитектурных решений информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи; умение выбирать и оценивать архитектуру информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи, применять различные методы и инструменты представления архитектуры информационных систем; владение технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для представления основных типов архитектур ИС. Обучающийся способен на базовом уровне разрабатывать информационную систему для автоматизации бизнес-процессов на базе типовых компонентов и конфигураций информационных систем
Низкий	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено; предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо выполнены частично. Обучающийся демонстрирует фрагментарное знание либо полное отсутствие знаний принципов выбора и оценивания архитектурных решений информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи; умение выбирать и оценивать архитектуру информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи, применять различные методы и инструменты представления архитектуры информационных систем; владение технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для представления основных типов архитектур ИС. Обучающийся не способен разрабатывать информационную систему для автоматизации бизнес-процессов на базе типовых компонентов и конфигураций информационных систем.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем(разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, и выполнить практические задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам

занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой. В ходе проведения практических занятий материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при выполнении практических заданий.

Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и формирования практических умений. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – со статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка реферата

Алгоритм подготовки реферата:

1 этап – определение темы реферата

2 этап – определение цели реферата, составление плана

3 этап – изучение рекомендованной литературы, ее конспектирование, анализ, систематизация полученных сведений, подробное раскрытие информации

4 этап – формулирование основных тезисов и выводов

Подготовка к промежуточной аттестации

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций, лабораторные работы и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к экзамену студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – инструмент для организации и проведения видеовстреч, распространяется по лицензии Shareware;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии Shareware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии Shareware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении практических занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование аудиоматериалов и видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия - бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензионный

сертификат: № лицензии 1B08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок действия: обновляется ежегодно;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Яндекс (<https://yandex.ru/>) – программное обеспечение на условиях простой (неисключительной) лицензии;

– программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и компьютерной техникой. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Проектор, экран или интерактивная доска, ноутбук или компьютер. Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета. Проектор, экран или интерактивная доска
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.