

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костровец Лариса Борисовна  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2026 10:07:04  
Уникальный программный ключ:  
6882606104c36dbde41c4ab93a65382136a292d6

Приложение 4  
к образовательной программе

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### Б1.О.09 Методы анализа открытых систем

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

### 09.04.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки/специальности)

### Корпоративные информационные системы

(наименование образовательной программы)

очная

(форма обучения)

Год набора 2026

Донецк

**Автор(ы)-составитель(и) РПД:**

*Брадул Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент кафедры информационных технологий*

**Заведующий кафедрой:**

*Брадул Наталья Валерьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий*

Рабочая программа дисциплины Б1.О.09 Методы анализа открытых систем одобрена на заседании кафедры информационных технологий факультета государственной службы и управления Донецкого филиала РАНХиГС.

Протокол № 7 от «05» марта 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

## образовательной программы

Дисциплина (наименование) обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций\*:

| ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)** | Код компетенции ** | Наименование Компетенции **   | Код индикатора достижения компетенций ** | Наименование индикатора достижения компетенций **                  | Образовательный результат **   |
|---------------------------------------|--------------------|---|--|--|--|
| ФГОС ВО                               | ОПК-4              | Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований | ОПК-4.1                                  | Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований | ОПК-4.1. 3-2 <b>Знает:</b> методы анализа открытых систем и принципы их функционирования.<br>ОПК-4.1. У-2 <b>Умеет:</b> применять методы анализа открытых систем для решения прикладных задач. |

\* Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.

\*\* Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе

## **2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Общий объем дисциплины:

4,00 з.е., 144 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:  
47 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 18 ак. час на лекционные занятия, 20 ак.час на практические занятия. 97 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.О.09 Методы анализа открытых систем реализуется в 1-м семестре 1-го курса.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

##### Очная форма обучения

| № п/п  | Наименование тем и (или) разделов                               | Объем дисциплины, ак.час |   |    |                           |    |  |     |    |                        |      |    | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |        |                                   |
|--|---|--------------------------|---|----|---------------------------|----|--|-----|----|------------------------|------|----|--|--------|-----------------------------------|
|  |   | ВСЕГО                    | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |                           |    |  |     |    | Самостоятельная работа |      |    |  |        |                                   |
|  |   |                          | Период теоретического обучения  |    |                           |    | Период промежуточной аттестации (сессия) |     |    | СРкр                   | СРэк | СР |  |        |                                   |
|  |   |                          | Занятия лекционного типа  |    | Занятия семинарского типа |    | ИК                                       | КСР | КЭ |                        |      |    |  | Каттэк | Контроль                          |
|  |   |                          | Л   | ВЛ | ЛР                        | ПЗ |  |     |    |                        |      |    |  |        |                                   |
| Раздел 1. Основные определения и свойства открытых систем. Среда открытых систем |   |                          |   |    |                           |    |  |     |    |                        |      |    |  |        |                                   |
| Тема 1   | Основные определения открытых систем и свойства открытых систем | 16                       | 2   | 0  | 0                         | 2  | 0  | 0   | 0  | 0                      | 0    | 0  | 0  | 12     | Устный опрос, Контрольное задание |
| Тема 2   | Структура   | 16                       | 2   | 0  | 0                         | 2  | 0  | 0   | 0  | 0                      | 0    | 0  | 0  | 12     | Устный опрос, Контрольное задание |

|   |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|---|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|   | открытой информационной системы                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Тема 3  | Моделирование среды открытых систем                | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | Устный опрос,<br>Контрольное задание,<br>КТ №1 |
| Раздел 2. Методология построения профилей информационных систем |  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Тема 4  | Формирование и применение профилей открытых систем | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | Устный опрос,<br>Контрольное задание           |
| Тема 5  | Порядок разработки профилей информационных систем  | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | Устный опрос,<br>Контрольное задание           |
| Тема 6  | Объекты стандартизации в функциональных профилях   | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | Устный опрос,<br>Контрольное задание,<br>КТ №2 |

|  |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|--|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|  | информационных систем и источников и базовых стандартов информационных технологий |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Раздел 3. Компонентная разработка приложений |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
| Тема 7                                       | Основные концепции компонентной разработки приложений                             | 19 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | Устный опрос, Контрольное задание        |
| Тема 8                                       | Интегрированные среды разработки приложений                                       | 20 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | Устный опрос, Контрольное задание, КТ №3 |
| Промежуточная аттестация                     |   | 9  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0  | Зачёт с оценкой                          |

|              |     |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |    |  |
|--------------|-----|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|--|
| <b>Итого</b> | 144 | 18 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 97 |  |
|--------------|-----|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|--|

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

## 3.2. Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Основные определения и свойства открытых систем. Среда открытых систем.**

#### **Тема 1. Основные определения открытых систем и свойства открытых систем. ОПК-4.1.**

Понятие открытой информационной системы (ОИС), функциональная среда открытых систем (OSE), интерфейсы прикладного программирования (API), прикладная платформа, программные средства промежуточного слоя (middleware). Основные свойства открытых систем: расширяемость, масштабируемость, переносимость приложений, данных и персонала, интероперабельность, способность к интеграции, высокая готовность. Преимущества концепции открытых систем для пользователей, проектировщиков, программистов и поставщиков.

#### **Тема 2. Структура открытой информационной системы. ОПК-4.1.**

Обобщенная структура ИС: функциональная часть (приложения) и среда (системная часть). Интерфейсы взаимодействия: API (приложение-среда) и EEI (система-внешняя среда). Архитектура и структура ИС: внешний взгляд (функции, интерфейсы) и внутренняя иерархическая декомпозиция (подсистемы, модули). Уровни представления архитектуры (пользователь, проектировщик, прикладной программист, системный программист, разработчик аппаратуры).

#### **Тема 3. Моделирование среды открытых систем. ОПК-4.1.**

Назначение моделей среды для выявления взаимосвязи компонентов. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем OSI/ISO (7 уровней). Модели MUSIC, MIC (Модель взаимодействия компонентов). Эталонная модель среды открытых систем OSE/RM (цели создания: переносимость ПО, данных, взаимодействие приложений, мобильность пользователей, масштабируемость). Обобщенная модель среды ИС (уровни: службы, ОС, аппаратура; функциональные группы: пользователь, системные функции, данные, коммуникации).

### **Раздел 2. Методология построения профилей информационных систем.**

#### **Тема 4. Формирование и применение профилей открытых систем. ОПК-4.1.**

Понятие профиля ИС как гармонизированной совокупности базовых стандартов для реализации заданной функции. Назначение профилей (обеспечение совместимости, переносимости, унификация тестов). Категории профилей (конкретной ИС, класса задач) и виды (функциональные, технологические). Структура профилей: профили приложений, профили среды ИС (включая API), профили интерфейсов с внешней средой (EEI). Цели и принципы формирования профилей (снижение трудоемкости, обеспечение расширяемости и интеграции).

#### **Тема 5. Порядок разработки профилей информационных систем. ОПК-4.1.**

Методология построения профилей ИС на основе концептуальной модели. Этапы разработки профиля: определение прикладных задач, выбор концептуальной модели среды, параметризация компонентов, наполнение базовыми стандартами ИТ, уточнение модели и параметров, гармонизация базовых стандартов, формирование требований соответствия, оформление профиля. Согласование и утверждение профилей на разных стадиях жизненного цикла ИС (анализ, проектирование, разработка, внедрение, сопровождение).

### **Тема 6. Объекты стандартизации в функциональных профилях информационных систем и источники базовых стандартов информационных технологий. ОПК-4.1.**

Объекты стандартизации в профилях приложений (форматы электронных сообщений, регламенты действий). Объекты в профилях среды распределенной обработки (middleware: мониторы транзакций, брокеры запросов CORBA, DCE). Стандартизация в профилях ОС (POSIX, Windows), технических средств (интерфейсы, протоколы LAN), телекоммуникационной среды (X.400, FTP, RPC), администрирования, защиты информации (аутентификация, управление доступом, шифрование). Источники базовых стандартов: ISO/IEC JTC1, ITU-T, IEEE, IETF, W3C, Open Group, OMG.

### **Раздел 3. Компонентная разработка приложений. ОПК-4.1.**

### **Тема 7. Основные концепции компонентной разработки приложений. ОПК-4.1.**

Компонент как структурный элемент для повторного использования. Стандарты компонентов (интерфейсы и протоколы). Интерфейсы компонентов (дескрипторы, свойства, методы, события). Контейнеры как среда выполнения и взаимодействия компонентов. Метаданные (данные о компоненте: типы, свойства, методы, события) и их роль в динамическом взаимодействии. Распределенные серверные компоненты и требования к ним (протоколы удаленной связи, службы каталогов, транзакций, администрирования, защиты).

### **Тема 8. Интегрированные среды разработки приложений. ОПК-4.1.**

Понятие интегрированной среды разработки (IDE) как конструктора компонентов. Модель DCOM (Distributed Component Object Model) от Microsoft: интерфейсы (IUnknown, IConnectionPoint), язык IDL, службы (RPC, Active Directory, MTS). Спецификация Java Beans от Sun Microsystems: платформонезависимость, свойства (связующие, ограничительные), механизм событий, рефлексия и интроспекция, Enterprise Java Beans (EJB). Компонентная разработка Web-приложений (XML, RDF, DOM). Спецификации компонентов в архитектуре CORBA (OMG). Перспективы развития компонентных технологий и их конвергенция с Web.

## **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.09 Методы анализа открытых систем входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств

(далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа – это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

| ТИП ЗАДАНИЯ   | ИНСТРУКЦИЯ                                   | СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ   | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  |
|---|--|---|--|
| Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных     | Прочитайте текст, выберите правильный ответ  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>  | Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква   |
| Задание закрытого типа на установление соответствия   | Прочитайте текст и установите соответствие   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol> | Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы   |
| Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных | Прочитайте текст, выберите правильные ответы | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>   | Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого) |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>   | <p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</li> </ol>           | <p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>   |
| <p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p> | <p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</li> </ol> | <p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>  |
| <p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>  | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>  | <p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol> |

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

| Итоговая балльная оценка | Традиционная система | Бинарная система | ECTS                     |                      |
|--------------------------|----------------------|------------------|--------------------------|----------------------|
|                          |                      |                  | Для традиционной системы | Для бинарной системы |
| 95-100                   | Отлично              | Зачтено          | A                        | P/ Passed            |
| 85-94                    |                      |                  | B                        | P/ Passed            |
| 75-84                    | Хорошо               |                  | C                        | P/ Passed            |
| 65-74                    |                      |                  | D                        | P/ Passed            |
| 55-64                    | Удовлетворительно    |                  | E                        | P/ Passed            |
| 0-54                     | Неудовлетворительно  | Не зачтено       | F                        | F/Failed             |

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

| Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости | Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию | Максимальная итоговая балльная оценка | Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию |
|--|---|---------------------------------------|---|
| 100 баллов   | 100 баллов  | 100 баллов                            | 100 баллов  |

**5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам**

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.09 Методы анализа открытых систем используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):  
устный опрос, контрольное задание.

**Распределение баллов по видам учебной деятельности (БРС)**

| Раздел/Темы  | Формы текущего контроля |    | КТ |
|--------------|-------------------------|----|----|
|              | УО                      | КЗ |    |
| Р-1. / Т-1   | 3                       | 5  |    |
| Р-1. / Т-2   | 3                       | 5  |    |
| Р-1. / Т-3   | 3                       | 5  | 12 |
| Р-2. / Т-4   | 3                       | 5  |    |
| Р-2. / Т-5   | 3                       | 5  |    |
| Р-2. / Т-6   | 3                       | 5  | 12 |
| Р-3. / Т-7   | 3                       | 5  |    |
| Р-3. / Т-8   | 3                       | 5  | 12 |
| Итого: 100 б | 24                      | 40 | 36 |

УО – устный опрос;

ТЗ – тестовое задание;  
 КЗ – контрольные задания;  
 Д – доклад;  
 КТ – контрольные точки.

**Критерии оценивания опроса:**

| Балы | Описание критерия  |
|------|--|
| 3    | Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. |
| 2    | Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.   |
| 1    | Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.                |
| 0    | Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.   |

0\* - в журнал академической группы не выставляется

**Критерии оценивания контрольных заданий:**

| Балы | Описание критерия  |
|------|--|
| 5    | Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.  |
| 3-4  | Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания   |
| 1-2  | У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно. |

0\* - в журнал академической группы не выставляется

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Контрольные вопросы для проведения опроса:

**Раздел 1. Основные определения и свойства открытых систем. Среда открытых систем**

## **Тема 1. Основные определения открытых систем и свойства открытых систем. ОПК-4.1.**

1. Какое определение открытой информационной системы закреплено в стандарте IEEE POSIX 1003.0?
2. Перечислите четыре основные группы функций (услуг), по которым группируются спецификации API.
3. Чем отличается понятие «архитектура» информационной системы от её «структуры»?
4. В чем заключается свойство расширяемости (extensibility) применительно к открытым системам?
5. Как обеспечивается свойство переносимости приложений (application portability) в открытых системах?
6. На каких трех уровнях рассматривается интероперабельность в пределах одной системы?
7. Что понимается под «переносимостью пользователей» (user portability) и за счет чего она достигается?
8. Какие две группы вопросов стандартизации выделяют при рассмотрении обобщенной структуры ИС?
9. Назовите основные категории программных средств промежуточного слоя (middleware) и примеры их функций.
10. Каким образом идеология открытых систем обеспечивает независимость заказчика от конкретного поставщика технических и программных средств?

## **Тема 2. Структура открытой информационной системы. ОПК-4.1.**

1. Из каких двух взаимодействующих частей состоит обобщенная структура любой ИС?
2. Какие три сущности «внешнего мира» учитывает модель открытой ИС при описании взаимосвязей?
3. Для чего служит интерфейс EEI (External Environment Interface) и какие группы функций он определяет?
4. Перечислите точки зрения (роли), с которых описывается иерархическая архитектура открытой системы.
5. Какие компоненты выделяются на уровне операционной системы в архитектуре открытой системы обработки данных?
6. Что включает в себя уровень аппаратуры при описании архитектуры открытой системы?
7. Какие два основных направления развития идеологии открытых систем сформировались к настоящему времени?
8. В чем заключается основная задача направления «взаимосвязь открытых систем» (OSI)?
9. Что понимается под термином «модель среды открытых систем» и для чего она предназначена?
10. Какие элементы системы разделены интерфейсом прикладного

программирования (API)?

### **Тема 3. Моделирование среды открытых систем. ОПК-4.1.**

1. На какое количество уровней разделяет средства взаимодействия эталонная модель OSI/ISO?

2. Как называются правила, определяющие последовательность и формат сообщений для взаимодействия компонентов одного уровня в разных системах?

3. Какие акронимы расшифровываются в модели MUSIC (перечислите пять элементов)?

4. В чем заключается основное различие между моделями MUSIC и MISC?

5. Какая организация разработала эталонную модель OSE/RM и каковы её ключевые цели?

6. Перечислите не менее пяти видов услуг среды ОИС, выделяемых в эталонной модели OSE/RM.

7. Какие три уровня описания и четыре функциональные группы компонентов включает обобщенная модель среды ОИС?

8. Какие три группы сквозных функций (третье измерение модели) рекомендуются для сложных и ответственных ИС?

9. Для чего предназначена модель ODP (Open Distributed Processing), разработанная ISO?

10. Какие два типа интерфейсов определяются на верхнем уровне обобщенной модели среды ОИС?

### **Раздел 2. Методология построения профилей информационных систем**

#### **Тема 4. Формирование и применение профилей открытых систем. ОПК-4.1.**

1. Дайте определение понятию «профиль информационной системы» согласно методологии функциональной стандартизации.

2. Какие две основные группы профилей ИС выделяются по их назначению?

3. Чем отличаются профили конкретной ИС от профилей для класса однотипных задач?

4. Перечислите не менее четырех видов профилей ИС в зависимости от набора охватываемых функций.

5. Какие документы могут использоваться при построении профилей в условиях отсутствия международных стандартов?

6. Назовите основные цели применения профилей при создании и использовании ИС.

7. Какие три категории программного обеспечения промежуточного слоя выделяются в концептуальной модели ИС?

8. Что входит в состав технологических профилей ИС?

9. Какой документ является методологической базой для построения и применения профилей (приведите название стандарта)?

10. Каким образом применение профилей позволяет осуществлять развитие и модернизацию ИС?

#### **Тема 5. Порядок разработки профилей информационных систем. ОПК-4.1.**

1. Перечислите последовательность этапов разработки профиля информационной системы.

2. Что является результатом этапа «определение прикладных задач, решаемых ИС»?

3. С какой целью разрабатывается «сценарий профиля» на этапе выбора концептуальной модели?

4. Какие две группы параметров определяются для каждого компонента среды ИС в ходе параметризации?

5. По каким критериям рекомендуется оценивать базовые стандарты при наполнении профиля (назовите не менее трех)?

6. Что понимается под «гармонизацией базовых стандартов» при разработке профиля?

7. На каких стадиях жизненного цикла ИС применяются и уточняются функциональные профили?

8. Каким образом профиль защиты информации структурируется на стадии детального проектирования ИС?

9. Для чего на этапе разработки профиля формируются требования соответствия и тесты?

10. Какие вопросы решает профиль инструментальных средств, встроенных в ИС?

#### **Тема 6. Объекты стандартизации в функциональных профилях и источники базовых стандартов. ОПК-4.1.**

1. Какие объекты стандартизации относятся к профилям приложений ИС?

2. Назовите три категории объектов стандартизации в профилях компонентов сервисных служб среды ИС (middleware).

3. Какие группы функций стандартизуются в профилях операционных систем (назовите не менее четырех)?

4. Какие объекты стандартизации входят в профили технических средств ИС?

5. Перечислите не менее трех объектов стандартизации в профилях телекоммуникационной среды.

6. Какие функции защиты информации входят в состав объектов стандартизации профилей защиты данных?

7. Какие механизмы защиты информации подлежат стандартизации (назовите не менее трех)?

8. Какие организации являются источниками базовых стандартов для профилей среды ИС (назовите не менее четырех)?

9. Что относится к объектам стандартизации в профилях средств

поддержки создания и сопровождения ПО ИС?

10. Какие стандарты определяют сервисы удаленного доступа к данным (RDA) в составе коммуникационных сервисов?

### **Раздел 3. Компонентная разработка приложений**

#### **Тема 7. Основные концепции компонентной разработки приложений. ОПК-4.1.**

1. Чем программный компонент отличается от традиционного программного модуля с точки зрения модификации?
2. Из каких трех элементов обычно состоит интерфейс компонента?
3. Какую роль выполняют контейнеры в компонентной разработке приложений?
4. Что такое метаданные компонента и для чего они используются?
5. Какие дополнительные требования предъявляются к распределенным серверным компонентам?
6. Назовите не менее трех служб, требуемых для функционирования распределенных серверных компонентов.
7. Какую функцию выполняет механизм «публикации и подписки» во взаимодействии компонентов?
8. Какие сведения могут содержаться в метаданных о внешних ссылках компонента?
9. Что такое «дескриптор интерфейса» компонента?
10. В чем разница между синхронными и асинхронными протоколами удаленной связи для компонентов?

#### **Тема 8. Интегрированные среды разработки приложений. ОПК-4.1.**

1. Какая компания разработала модель DCOM и на базе какой операционной системы она преимущественно реализована?
2. Для каких целей в модели DCOM используется интерфейс IUnknown?
3. Каким языком описываются интерфейсы компонентов в модели DCOM?
4. Какая спецификация является платформонезависимой альтернативой DCOM и на каком языке программирования она основана?
5. Что такое «связующие» (bound) и «ограничительные» (constrained) свойства в спецификации Java Beans?
6. Какие три взаимосвязанных интерфейса содержит механизм уведомления о событиях в Java Beans?
7. Что представляет собой Enterprise Java Beans (EJB)?
8. Какие языки разметки и модели документов лежат в основе компонентной разработки Web-приложений (назовите не менее двух)?
9. Какие четыре основные категории требований к спецификациям компонентного уровня определил консорциум OMG?
10. С помощью какого механизма обеспечивается взаимодействие компонентов в архитектуре CORBA?

## Контрольные задания:

### **Раздел 1. Основные определения и свойства открытых систем. Среда открытых систем**

#### **Тема 1. Основные определения и свойства открытых систем. ОПК-4.1.**

Задание 1. Изучите определение открытой информационной системы по стандарту IEEE POSIX 1003.0, а также перечень её основных свойств (расширяемость, масштабируемость, переносимость, интероперабельность, способность к интеграции, высокая готовность).

Задачи:

1. Перечислите не менее пяти ключевых элементов, входящих в определение открытой системы по POSIX.
2. Назовите шесть основных свойств открытых систем и для каждого приведите пример его реализации.
3. Объясните различие между интерфейсами API и EEI. Приведите по одному примеру стандартизации для каждого.
4. Опишите, какие преимущества получают пользователи, проектировщики, программисты и поставщики от применения открытых систем.

Задание 2. В структуре открытой ИС выделяют функциональную часть (приложения) и среду (системную часть). Между ними определён интерфейс API, а между системой и внешним миром – интерфейс EEI.

Задачи:

1. Изобразите схему обобщённой структуры ИС с указанием функциональной части, среды, API, EEI и внешних сущностей.
2. Назовите три группы функций, реализуемых через интерфейс EEI, и приведите примеры.
3. Объясните, почему API должен поддерживать также функции организации процессов обработки данных.
4. Укажите, какая информация о системе должна быть предоставлена в виде спецификаций API, а какая – EEI.

Задание 3. Развитие идеологии открытых систем шло по двум направлениям: открытые вычислительные системы (OCS) и взаимосвязь открытых систем (OSI). Они решают разные задачи, но имеют общую цель.

Задачи:

1. Охарактеризуйте каждое направление: основная задача, характер обмена данными, пример стандарта.
2. Объясните, почему для OCS ключевым является API, а для OSI – протоколы и эталонная модель уровней.
3. Какие проблемы были решены благодаря Unix и стандартам POSIX?
4. Опишите, как OCS и OSI соотносятся с обобщённой моделью среды ИС

(какие компоненты к какому направлению относятся).

## **Тема 2. Структура открытой информационной системы. ОПК-4.1.**

Задание 1. Архитектура открытой системы описывается с разных точек зрения: пользователя, проектировщика, прикладного программиста, системного программиста и разработчика аппаратуры.

Задачи:

1. Перечислите пять точек зрения и для каждой укажите, какие компоненты или интерфейсы интересуют специалиста.
2. Заполните таблицу уровней модели среды для системы обработки данных (3 уровня × 4 функциональные группы), приведя по одному примеру компонента в каждой ячейке.
3. Объясните, почему описание с точки зрения прикладного программиста включает языки программирования и оболочки ОС.
4. Сравните архитектуру открытой и закрытой (фирменной) системы с точки зрения возможности модернизации.

Задание 2. В обобщённой структуре ИС выделяют функциональную часть (приложения) и среду. Среда, в свою очередь, включает компоненты сервисных служб, операционные системы и аппаратуру.

Задачи:

1. Назовите не менее четырёх компонентов сервисных служб (middleware) и укажите назначение каждого.
2. Объясните, какие функции возлагаются на операционную систему в составе среды ИС.
3. Приведите пример распределённой ИС и опишите, как в ней разделены функции между клиентской и серверной частями.
4. Каким образом разделение ИС на функциональную часть и среду обеспечивает переносимость приложений?

Задание 3. В концептуальной модели ИС с распределённой обработкой данных выделяют четыре функциональные области: человеко-машинный интерфейс, организация процессов, управление данными и коммуникации.

Задачи:

1. Для каждой из четырёх функциональных областей приведите пример прикладной задачи и соответствующего ПО.
2. На каком уровне модели OSI/RM реализуются коммуникационные функции в распределённой ИС? Ответ обоснуйте.
3. Опишите, какие функции управления данными реализуются СУБД в распределённой среде.
4. Предложите распределение функций между клиентом и сервером для системы интернет-магазина (по каждой из четырёх областей).

### Тема 3. Моделирование среды открытых систем. ОПК-4.1.

Задание 1. Эталонная модель OSI/ISO делит средства взаимодействия на семь уровней. Каждый уровень решает определённый класс задач и взаимодействует с соседними через интерфейсы, а с одноимённым уровнем в другой системе – через протоколы.

Задачи:

1. Назовите семь уровней модели OSI/ISO. Для каждого уровня укажите одну функцию и один пример протокола.
2. Объясните разницу между понятиями «протокол» и «интерфейс» в контексте модели OSI/ISO. Приведите примеры.
3. Почему модель OSI/ISO не рассматривает вопросы переносимости прикладных программ? Какие модели восполняют этот пробел?
4. Сравните модель OSI/ISO со стеком TCP/IP (количество уровней, распределение функций, практическая распространённость).

Задание 2. Помимо OSI/ISO, существуют модели MUSIC (ССТА, Великобритания) и MIC (AFUU/AFNOR, Франция), а также эталонная модель OSE/RM (IEEE POSIX 1003.0).

Задачи:

1. Перечислите пять элементов модели MUSIC и раскройте содержание каждого.
2. Опишите структуру модели MIC (матрица 7×4). Что означают строки и столбцы?
3. Заполните таблицу сравнения MUSIC, MIC и OSE/RM по критериям: разработчик, количество элементов, основное назначение.
4. В каких ситуациях удобнее использовать MUSIC, а в каких – MIC? Ответ обоснуйте.

Задание 3. Эталонная модель OSE/RM выделяет несколько категорий услуг среды: ОС, интерфейс «человек-машина», управление данными, обмен данными, программная инженерия, машинная графика, сетевые услуги, а также сквозные услуги (защита, администрирование, инструментальные средства).

Задачи:

1. Перечислите не менее шести видов услуг OSE/RM и для каждого приведите пример стандарта.
2. Назовите шесть целей создания OSE/RM (переносимость ПО, данных, взаимодействие, мобильность пользователей, масштабируемость). Для каждой цели кратко поясните, как она достигается.
3. Заполните матрицу обобщённой модели среды (3 уровня × 4 функциональные группы), приведя пример компонента в каждой ячейке.
4. Объясните, почему в модели предусмотрено третье измерение (сквозные

функции). Приведите пример распределения функции защиты по разным компонентам модели.

## **Раздел 2. Методология построения профилей информационных систем**

### **Тема 4. Формирование и применение профилей открытых систем. ОПК-4.1.**

Задание 1. Профиль ИС – это гармонизированная совокупность базовых стандартов для реализации заданной функции. Профили делятся на функциональные и технологические, а также на категории (конкретной ИС или класса задач).

Задачи:

1. Дайте определение профиля ИС. Назовите не менее четырёх целей применения профилей.
2. Перечислите категории профилей (в зависимости от сферы распространения) и виды (в зависимости от набора функций).
3. Опишите структуру профилей ИС: что входит в профили приложений, среды и интерфейса с внешней средой.
4. Приведите примеры функционального и технологического профиля. Чем они отличаются?

Задание 2. При формировании профилей могут использоваться международные стандарты, национальные стандарты, стандарты де-факто и ведомственные нормативные документы. Выбор зависит от состояния стандартизации в конкретной области.

Задачи:

1. Какие источники стандартов допустимо использовать при построении профиля в условиях отсутствия международных стандартов? Перечислите не менее трёх.
2. Объясните, что означает требование «общедоступности спецификаций» при использовании нестандартизованных компонентов.
3. Какие особенности современного состояния стандартизации ИТ затрудняют построение полных профилей ИС (назовите не менее трёх)?
4. Опишите, какую роль играют профили при разработке тестов соответствия и сертификации компонентов ИС.

Задание 3. Жизненный цикл конкретной ИС должен быть поддержан этапами развития и применения комплекта профилей: от предпроектного анализа до сопровождения и модернизации.

Задачи:

1. На стадии системного анализа и создания концепции ИС производится первичный выбор стандартов. Какие действия выполняются с профилями на этой стадии?
2. На стадии проектирования ИС уточняются положения профилей. Какие

изменения вносятся и как они оформляются?

3. На стадии разработки или приобретения компонентов ИС профили применяются для контроля соответствия. Опишите этот процесс.

4. На стадии сопровождения и развития ИС производится актуализация профилей. Какие факторы вызывают необходимость обновления версии профиля?

#### **Тема 5. Порядок разработки профилей информационных систем. ОПК-4.1.**

Задание 1. Разработка профиля ИС включает следующие этапы: определение прикладных задач, выбор концептуальной модели, параметризация компонентов, наполнение стандартами, уточнение модели, гармонизация стандартов, формирование требований соответствия, оформление.

Задачи:

1. Расположите перечисленные этапы в логической последовательности. Для каждого этапа укажите один ключевой результат.

2. Что такое «параметризация компонентов среды»? Назовите две группы параметров и приведите примеры.

3. Что понимается под «гармонизацией базовых стандартов»? Какие задачи решаются на этом этапе?

4. На каком этапе формируются требования к тестам соответствия? Опишите, какие тесты разрабатываются.

Задание 2. Выбор концептуальной модели среды является важным этапом разработки профиля. Модель должна отражать архитектуру ИС и определять место каждого компонента.

Задачи:

1. Какие факторы влияют на выбор концептуальной модели среды при разработке профиля ИС?

2. Что такое «сценарий профиля» (profile scenario) и для чего он разрабатывается?

3. На основе какой модели (OSI/ISO, MUSIC, MIC, OSE/RM) удобнее строить профиль телекоммуникационной среды? Почему?

4. Предложите концептуальную модель для ИС складского учёта (одномашинная конфигурация). Какие компоненты войдут в среду?

Задание 3. Разработка профиля завершается оформлением документации и последующим согласованием. Профиль может иметь статус стандарта предприятия, ведомственный, региональный или национальный.

Задачи:

1. Какие разделы должен содержать оформленный документ профиля ИС? Перечислите не менее пяти.

2. Кто утверждает профиль конкретной ИС, а кто – профиль для класса задач в масштабе отрасли?

3. Каким образом профиль используется при формировании технического задания на создание ИС?

4. Опишите процедуру актуализации профиля при появлении новых версий базовых стандартов.

## **Тема 6. Объекты стандартизации в функциональных профилях и источники базовых стандартов. ОПК-4.1.**

Задание 1. В концептуальной модели ИС с распределённой обработкой данных выделяют объекты стандартизации для профилей приложений, среды, операционных систем, технических средств, телекоммуникаций, администрирования, защиты информации и инструментальных средств.

Задачи:

1. Заполните таблицу объектов стандартизации для пяти функциональных областей (по вашему выбору). Для каждой области укажите не менее двух объектов.

2. Назовите не менее четырёх объектов стандартизации в профилях сервисных служб (middleware).

3. Какие функции защиты информации подлежат стандартизации в профилях защиты? Перечислите не менее пяти.

4. Что относится к объектам стандартизации в профилях технических средств ИС?

Задание 2. Источниками базовых стандартов для функциональных профилей ИС являются международные организации (ISO, IEC, ITU-T), национальные институты (ANSI, DIN, BSI, ГОСТ Р), а также промышленные консорциумы и профессиональные организации (IEEE, OMG, W3C, Open Group и др.).

Задачи:

1. Перечислите не менее пяти организаций – источников базовых стандартов. Для каждой укажите сферу деятельности.

2. Какие стандарты в области локальных сетей разработаны комитетом IEEE LMSC? Назовите не менее трёх.

3. Какие стандарты в области открытых распределённых систем разрабатывает консорциум OMG? Назовите не менее двух.

4. Какие рекомендации ITU-T относятся к сериям X.400, X.500 и X.800? Кратко охарактеризуйте каждую серию.

Задание 3. Совместный технический комитет ISO/IEC JTC1 является основным органом международной стандартизации в области информационных технологий. Его подкомитеты (SC) занимаются конкретными направлениями: языки программирования, графика, защита информации, менеджмент данных и др.

Задачи:

1. Назовите не менее пяти подкомитетов JTC1 и укажите направление стандартизации каждого.

2. Какие стандарты в области языков программирования разрабатывает

SC22? Приведите не менее трёх примеров.

3. Какие стандарты в области защиты информации разрабатывает SC27? Назовите не менее двух.

4. Опишите, как происходит взаимодействие между JTC1 и ITU-T при разработке стандартов в смежных областях (например, OSI, ODP, MHS). Приведите пример совместного стандарта.

### **Раздел 3. Компонентная разработка приложений**

#### **Тема 7. Основные концепции компонентной разработки приложений.**

##### **ОПК-4.1.**

Задание 1. Компонент программного обеспечения – это структурный элемент, который может быть повторно использован при построении программных систем. В отличие от модуля, компонент может модифицироваться на уровне двоичного исполняемого кода.

Задачи:

1. Дайте определение программного компонента. Чем компонент отличается от традиционного программного модуля?

2. Перечислите три элемента, из которых состоит интерфейс компонента. Опишите назначение каждого.

3. Что такое контейнер в компонентной разработке? Какие сервисы контейнер предоставляет компонентам?

4. Объясните роль метаданных в динамическом взаимодействии компонентов. Какие сведения содержатся в метаданных?

Задание 2. Взаимодействие компонентов часто строится на механизме событий (публикация-подписка). Источник события оповещает зарегистрированных подписчиков о наступлении события, передавая им объект события.

Задачи:

1. Опишите сценарий взаимодействия двух компонентов с использованием событийной модели.

2. Назовите три взаимосвязанных интерфейса, используемых в механизме уведомлений Java Beans.

3. В чём разница между синхронными и асинхронными протоколами удалённой связи для компонентов?

4. Приведите пример, когда целесообразно использовать широковебательную рассылку событий, а когда – направленную.

Задание 3. Распределённые серверные компоненты предъявляют дополнительные требования к среде: протоколы удалённой связи, службы каталогов, службы транзакций, системного администрирования и защиты информации.

Задачи:

1. Перечислите не менее четырёх служб, необходимых для

функционирования распределённых серверных компонентов.

2. Что такое служба каталогов (directory service) и для чего она используется?

3. Опишите, как служба транзакций обеспечивает согласованность данных при обновлении нескольких баз данных.

4. Какие функции защиты информации критичны для серверных компонентов в распределённой среде? Назовите не менее трёх.

## **Тема 8. Интегрированные среды разработки приложений. ОПК-4.1.**

Задание 1. Существуют три основные платформы распределённых компонентов: DCOM (Microsoft), Java Beans/EJB (Sun Microsystems) и CORBA (OMG). Они различаются по языковой и платформенной зависимости, механизмам взаимодействия и областям применения.

Задачи:

1. Заполните сравнительную таблицу DCOM, Java Beans и CORBA по критериям: разработчик, языковая зависимость, платформенная зависимость, основной механизм взаимодействия.

2. Какие службы среды распределённой обработки предусмотрены в платформе DCOM? Назовите не менее трёх.

3. Что такое Enterprise Java Beans (EJB)? В чём заключается роль контейнера в среде EJB?

4. Каким образом обеспечивается взаимодействие между компонентами CORBA и COM при необходимости?

Задание 2. Интегрированная среда разработки (IDE) предоставляет визуальные средства для конструирования приложений из компонентов: палитры, контейнеры-холсты, редакторы свойств и событий, отладчики, средства управления конфигурацией.

Задачи:

1. Перечислите не менее пяти составных частей современной IDE для компонентной разработки.

2. Какую роль в IDE играют метаданные компонентов? Как они используются при перетаскивании компонента из палитры в контейнер?

3. Что такое «страницы свойств» (property sheets) и для чего они предназначены?

4. Опишите, как в IDE происходит настройка обработчиков событий для компонента (например, реакции на нажатие кнопки).

Задание 3. Web-технологии развиваются в направлении поддержки компонентной разработки. Стандарты XML, RDF и DOM, разрабатываемые консорциумом W3C, обеспечивают единообразный подход к архитектуре Web-документов и компонентов Web-приложений.

Задачи:

1. Назовите не менее трёх стандартов W3C, используемых для компонентной разработки Web-приложений. Кратко охарактеризуйте назначение каждого.

2. Что такое язык XML и чем он отличается от HTML с точки зрения расширяемости?

3. Для чего предназначена модель DOM (Document Object Model) и как она связана с компонентной разработкой?

4. Опишите, как ПО промежуточного слоя (middleware) для Web-приложений должно обеспечивать доступ к унаследованным системам (legacy systems). Какие требования к нему предъявляются?

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

| Наименование контрольной точки | Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент | Коэффициент веса контрольной точки | Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО) |
|--------------------------------|---|------------------------------------|---|
| КТ 1                           | 100   | 0,35                               | 35  |
| КТ 2                           | 100   | 0,35                               | 35  |
| КТ 3                           | 100   | 0,3                                | 30  |
| Итого:                         | x   | 1,0                                | 100   |

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

#### **КТ – 1.**

##### Контрольные задания:

##### Вариант 1

Изучите определение открытой ИС по стандарту IEEE POSIX 1003.0, а также её основные свойства: расширяемость, масштабируемость, переносимость, интероперабельность, способность к интеграции, высокая готовность.

### Задание

1. Перечислите не менее пяти ключевых элементов определения открытой системы по POSIX.
2. Для каждого из шести свойств приведите пример технического решения, которое это свойство обеспечивает.
3. Объясните различие между интерфейсами API и EEI. Приведите по одному примеру для каждого.
4. Опишите преимущества открытых систем для пользователей, проектировщиков и поставщиков (по два преимущества для каждой группы).

### Вариант 2

Обобщённая структура ИС включает функциональную часть (приложения) и среду. Между ними – интерфейс API, между системой и внешним миром – интерфейс EEI. Внешними сущностями являются пользователь и внешняя среда.

### Задание

1. Изобразите схему обобщённой структуры ИС с указанием всех компонентов и интерфейсов.
2. Назовите три группы функций, реализуемых через EEI, и приведите примеры.
3. Объясните, почему API должен также поддерживать системные функции (организацию процессов обработки данных).
4. Приведите пример, какая информация о системе должна быть в спецификациях API, а какая – в EEI.

### Вариант 3

Развитие открытых систем шло по двум направлениям: открытые вычислительные системы (OCS) и взаимосвязь открытых систем (OSI). Unix и стандарты POSIX сыграли ключевую роль в первом направлении, а стек TCP/IP – во втором.

### Задание

1. Охарактеризуйте каждое направление: основная задача, характер обмена данными, пример стандарта.
2. Объясните, почему для OCS ключевым является API и языки программирования, а для OSI – протоколы и уровневая модель.
3. Какие проблемы были решены благодаря появлению Unix и стандартов POSIX?
4. Опишите, как OCS и OSI соотносятся с обобщённой моделью среды ИС (какие компоненты к какому направлению относятся).

### Вариант 4

Эталонная модель OSI/ISO делит средства взаимодействия на семь уровней. Каждый уровень имеет свои протоколы и интерфейсы. Модель OSI/ISO стала основой для многих стандартов, но не охватывает вопросы переносимости приложений.

### Задание

1. Назовите семь уровней OSI/ISO. Для каждого уровня укажите одну функцию и один пример протокола.
2. Объясните разницу между понятиями «протокол» и «интерфейс» в контексте модели OSI/ISO.
3. Почему модель OSI/ISO не рассматривает переносимость прикладных программ? Какие модели восполняют этот пробел?
4. Сравните модель OSI/ISO со стеком TCP/IP (количество уровней, распределение функций, практическая распространённость).

### Вариант 5

Эталонная модель OSE/RM выделяет множество услуг среды: услуги ОС, интерфейса «человек-машина», управления данными, обмена данными, программной инженерии, машинной графики, сетевые услуги, а также сквозные услуги защиты, администрирования и инструментальных средств.

### Задание

1. Перечислите не менее шести видов услуг OSE/RM и для каждого приведите пример стандарта.
2. Назовите шесть целей создания OSE/RM и для каждой кратко поясните, как она достигается.
3. Заполните матрицу обобщённой модели среды (3 уровня × 4 функциональные группы), приведя пример компонента в каждой ячейке.
4. Объясните, почему в модели предусмотрено третье измерение (сквозные функции). Приведите пример распределения функции аутентификации по разным компонентам.

### КТ – 2.

#### Контрольные задания:

### Вариант 1

Профиль ИС – это гармонизированная совокупность базовых стандартов для реализации заданной функции. Профили делятся на функциональные и технологические, а также на категории (конкретной ИС или класса задач).

### Задание

1. Дайте определение профиля ИС. Назовите не менее четырёх целей применения профилей.
2. Перечислите категории профилей (в зависимости от сферы распространения) и виды (в зависимости от набора функций).
3. Опишите структуру профилей ИС: что входит в профили приложений, среды и интерфейса с внешней средой.
4. Приведите пример функционального и технологического профиля. Чем они отличаются?

## Вариант 2

Разработка профиля включает этапы: определение прикладных задач, выбор концептуальной модели, параметризация компонентов, наполнение стандартами, уточнение модели, гармонизация стандартов, формирование требований соответствия, оформление.

### Задание

1. Расположите этапы в логической последовательности. Для каждого укажите один ключевой результат.
2. Что такое «параметризация компонентов среды»? Назовите две группы параметров и приведите примеры.
3. Что понимается под «гармонизацией базовых стандартов»? Какие задачи решаются на этом этапе?
4. На каком этапе формируются требования к тестам соответствия? Опишите, какие тесты разрабатываются.

## Вариант 3

Жизненный цикл ИС должен быть поддержан этапами развития и применения профилей: от предпроектного анализа (концепция) до проектирования, разработки, внедрения и сопровождения.

### Задание

1. На стадии системного анализа производится первичный выбор стандартов. Какие действия выполняются с профилями?
2. На стадии проектирования уточняются положения профилей. Какие изменения вносятся и как оформляются?
3. На стадии разработки или приобретения компонентов профили применяются для контроля соответствия. Опишите процесс.
4. На стадии сопровождения и развития производится актуализация профилей. Какие факторы вызывают необходимость обновления версии?

## Вариант 4

В концептуальной модели ИС с распределённой обработкой данных выделяют объекты стандартизации для профилей приложений, сервисных служб, ОС, технических средств, телекоммуникаций, администрирования, защиты информации и инструментальных средств.

### Задание

1. Заполните таблицу объектов стандартизации для пяти функциональных областей (по выбору). Для каждой области укажите не менее двух объектов.
2. Назовите не менее четырёх объектов стандартизации в профилях сервисных служб (middleware).
3. Какие функции защиты информации подлежат стандартизации в профилях защиты? Перечислите не менее пяти.
4. Что относится к объектам стандартизации в профилях технических средств ИС?

## Вариант 5

Источниками базовых стандартов для функциональных профилей являются международные организации (ISO, IEC, ITU-T), национальные институты (ANSI, DIN, ГОСТ Р), а также промышленные консорциумы (IEEE, OMG, W3C, Open Group, IETF).

### Задание

1. Перечислите не менее пяти организаций-источников. Для каждой укажите сферу деятельности и пример стандарта.
2. Какие стандарты в области локальных сетей разработаны IEEE LMSC? Назовите не менее трёх.
3. Какие стандарты в области распределённых объектов разрабатывает OMG? Назовите не менее двух.
4. Какие рекомендации ITU-T относятся к сериям X.400, X.500 и X.800? Кратко охарактеризуйте каждую серию.

## КТ – 3.

### Контрольные задания:

#### Вариант 1

Компонент – это структурный элемент, который может быть повторно использован при построении программных систем. В отличие от модуля, компонент может модифицироваться на уровне двоичного кода. Интерфейс компонента включает дескриптор, свойства, методы и события.

### Задание

1. Дайте определение программного компонента. Чем компонент отличается от традиционного программного модуля?
2. Перечислите три элемента интерфейса компонента. Опишите назначение каждого.
3. Что такое контейнер в компонентной разработке? Какие сервисы контейнер предоставляет компонентам?
4. Объясните роль метаданных в динамическом взаимодействии компонентов. Какие сведения содержатся в метаданных?

#### Вариант 2

Взаимодействие компонентов часто строится на событийной модели «публикация-подписка». Источник оповещает зарегистрированных подписчиков. В Java Beans используются интерфейсы Event, Event Source и Event Listener.

### Задание

1. Опишите сценарий взаимодействия двух компонентов с использованием событийной модели.
2. Назовите три взаимосвязанных интерфейса событийного механизма Java Beans.

3. В чём разница между синхронными и асинхронными протоколами удалённой связи для компонентов?
4. Приведите пример, когда целесообразно использовать широковещательную рассылку событий, а когда – направленную.

#### Вариант 3

Распределённые серверные компоненты предъявляют дополнительные требования: протоколы удалённой связи, службы каталогов, службы транзакций, администрирования и защиты информации.

#### Задание

1. Перечислите не менее четырёх служб для функционирования распределённых серверных компонентов.
2. Что такое служба каталогов (directory service) и для чего она используется? Приведите пример.
3. Опишите, как служба транзакций обеспечивает согласованность данных при обновлении нескольких БД.
4. Какие функции защиты информации критичны для серверных компонентов в распределённой среде? Назовите не менее трёх.

#### Вариант 4

Существуют три основные платформы распределённых компонентов: DCOM (Microsoft), Java Beans/EJB (Sun) и CORBA (OMG). Они различаются по языковой и платформенной зависимости, механизмам взаимодействия.

#### Задание

1. Заполните сравнительную таблицу DCOM, Java Beans и CORBA по критериям: разработчик, языковая зависимость, платформенная зависимость, основной механизм взаимодействия.
2. Какие службы среды распределённой обработки предусмотрены в платформе DCOM? Назовите не менее трёх.
3. Что такое Enterprise Java Beans (EJB)? В чём роль контейнера в среде EJB?
4. Каким образом обеспечивается взаимодействие между компонентами CORBA и COM при необходимости?

#### Вариант 5

Интегрированная среда разработки (IDE) предоставляет визуальные средства конструирования из компонентов: палитры, контейнеры, редакторы свойств и событий, отладчики, средства управления конфигурацией. Метаданные играют ключевую роль в работе IDE.

#### Задание

1. Перечислите не менее пяти составных частей современной IDE для компонентной разработки.
2. Какую роль в IDE играют метаданные компонентов? Как они используются при перетаскивании компонента из палитры в контейнер?

3. Что такое «страницы свойств» (property sheets) и для чего они предназначены?

4. Опишите, как в IDE происходит настройка обработчиков событий для компонента (например, реакции на нажатие кнопки).

Критерии оценивания контрольных заданий:

| Диапазон баллов | Описание критерия   |
|-----------------|---|
| 85-100          | Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.   |
| 65-84           | Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок. |
| 55-64           | Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания  |
| 0-54            | У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.            |

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Не требуется.

## **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

6.1. Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.О.09 Методы анализа открытых систем проводится в форме зачёта с оценкой в 1-м семестре 1-го курса.

Обучающийся получает билет с вариантами заданий, чистые маркированные листы бумаги для записей решения заданий, затем приступает к решению.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

### Вопросы к зачёту:

1. Какое определение открытой информационной системы закреплено в стандарте IEEE POSIX 1003.0? Перечислите его ключевые элементы.

2. Что такое интерфейс прикладного программирования (API) и какие четыре группы функций (услуг) он объединяет?

3. Чем отличается архитектура информационной системы от её структуры? Приведите примеры архитектурного и структурного описания.

4. Перечислите и кратко охарактеризуйте шесть основных свойств открытых систем.

5. Что такое интероперабельность и на каких трёх уровнях она рассматривается в пределах одной системы?
6. Что понимается под «переносимостью пользователей» (user portability) и за счёт чего она достигается?
7. Какие две группы вопросов стандартизации выделяют при рассмотрении обобщённой структуры ИС? Чем различаются интерфейсы API и EEI?
8. Какие три сущности «внешнего мира» учитывает модель открытой ИС при описании взаимосвязей?
9. Перечислите уровни представления архитектуры открытой системы (от пользователя до аппаратуры). Для каждого уровня укажите, кто является основным потребителем такого описания.
10. Какие два основных направления развития идеологии открытых систем сформировались к настоящему времени? В чём их основное различие?
11. Охарактеризуйте каждое из двух направлений (OCS и OSI): основная задача, характер обмена данными, пример стандарта.
12. Что понимается под термином «модель среды открытых систем» и для каких целей она предназначена?
13. На какие семь уровней делит средства взаимодействия эталонная модель OSI/ISO? Назовите их в порядке от нижнего к верхнему.
14. Какие модели среды открытых систем, помимо OSI/ISO, вы знаете? Назовите не менее двух и кратко охарактеризуйте их структуру.
15. Дайте определение профиля информационной системы согласно методологии функциональной стандартизации.
16. Перечислите не менее четырёх целей применения профилей при создании и использовании ИС.
17. На какие две основные группы делятся профили ИС по их назначению? Чем они отличаются?
18. Какие категории профилей выделяют в зависимости от сферы распространения? Приведите примеры.
19. Опишите структуру профилей ИС: какие составляющие входят в профили приложений, профили среды и профили интерфейса с внешней средой.
20. Что такое функциональный профиль и что такое технологический профиль? Приведите примеры каждого.
21. Какие документы могут использоваться при построении профилей в условиях отсутствия международных стандартов?
22. Назовите основные этапы разработки профиля информационной системы в логической последовательности.
23. Каким образом профили применяются на различных стадиях жизненного цикла ИС (анализ, проектирование, разработка, внедрение, сопровождение)?
24. Какие объекты стандартизации входят в профили приложений ИС? Назовите не менее трёх.
25. Назовите объекты стандартизации в профилях компонентов сервисных служб (middleware). Приведите не менее четырёх примеров.
26. Какие группы функций стандартизуются в профилях операционных систем? Перечислите не менее четырёх.

27. Что относится к объектам стандартизации в профилях технических средств ИС?
28. Дайте определение программного компонента. Чем компонент отличается от традиционного программного модуля?
29. Что такое метаданные компонента? Перечислите не менее трёх видов сведений, которые они могут содержать.
30. Когда используются метаданные компонента: на этапе проектирования или на этапе выполнения? Поясните на примере.
31. Какие дополнительные требования предъявляются к распределённым серверным компонентам? Назовите не менее четырёх.
32. Опишите событийную модель взаимодействия компонентов «публикация-подписка». Какую роль играют источник события, приемник и контейнер?
33. Какие три взаимосвязанных интерфейса содержит механизм уведомления о событиях в спецификации Java Beans?
34. Какая компания разработала модель DCOM? На базе какой операционной системы она преимущественно реализована и почему?
35. Какие службы распределённой среды предусмотрены в платформе DCOM? Назовите не менее трёх.
36. Опишите спецификацию Java Beans. В чём её основное отличие от DCOM с точки зрения платформенной и языковой зависимости?
37. Что такое Enterprise Java Beans (EJB)? В чём заключается роль контейнера в среде EJB?
38. Что такое CORBA и какую роль в этой архитектуре выполняет брокер объектных запросов (ORB)?
39. Какие стандарты Web-технологий (W3C) используются для компонентной разработки Web-приложений? Назовите не менее трёх и кратко охарактеризуйте каждый.
40. Каким образом ПО промежуточного слоя (middleware) для Web-приложений должно обеспечивать доступ к унаследованным системам (legacy systems)?

Пример практического задания:

Коммерческий банк модернизирует автоматизированную банковскую систему (АБС). Существующая система работает на устаревших серверах (Windows Server 2008 R2), прикладное ПО написано на Visual Basic 6.0, API отсутствуют. Система не интегрируется с современными платёжными сервисами и мобильными приложениями. Руководство приняло решение о переходе на открытую распределённую ИС с архитектурой «клиент-сервер», обеспечивающую интеграцию, масштабируемость до 5000 пользователей и переносимость на разные платформы (Astra Linux, Windows Server 2019+).

Задание

1. Оцените существующую АБС по трём свойствам открытых систем: переносимость, интероперабельность, способность к интеграции. Для каждого свойства укажите, присутствует ли оно в текущей системе, и кратко обоснуйте ответ. Перечислите три преимущества, которые банк получит после перехода на открытую

ИС.

2. Изобразите схему обобщённой структуры будущей АБС с указанием функциональной части, среды, интерфейсов API и EEI. Назовите не менее пяти видов услуг среды OSE/RM, необходимых для функционирования АБС, и кратко обоснуйте необходимость каждой.

3. Какой уровень модели OSI/ISO отвечает за надёжную доставку данных между мобильным приложением и сервером банка? Назовите два протокола этого уровня. Какую модель среды (MUSIC, MIC или OSE/RM) удобнее использовать при проектировании телекоммуникационной подсистемы АБС? Ответ обоснуйте.

4. Дайте определение профиля ИС. Сформулируйте название и краткое содержание профиля приложений для кредитного конвейера банка. Перечислите этапы разработки профиля ИС. Какие из этих этапов должны быть выполнены в первую очередь для проекта банка?

5. Назовите пять объектов стандартизации, которые должны быть включены в профиль защиты информации для банковской системы. Какие организации (консорциумы, комитеты) могут служить источниками базовых стандартов для телекоммуникационной подсистемы? Назовите не менее трёх и укажите по одному стандарту от каждой.

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС

| КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  | РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ |
|--|--------------------|
| Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок   | 90-100             |
| Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. | 75-89              |
| Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается   | 60-74              |

|  |      |
|--|------|
| несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.   |      |
| Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. | 1-59 |

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий

Не требуется.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить диалог с преподавателем, получать консультации по выполнению заданий. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются практические задания.

Обучение по дисциплине Б1.О.09 Методы анализа открытых систем предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) и самостоятельную работу студентов. Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

### Работа обучающегося на лекции:

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную

умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся.

#### Подготовка к практическим занятиям:

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

#### Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Устный опрос.
2. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
3. Выполнение практических заданий с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома.
4. Подведение итогов занятия.

#### Работа с литературными источниками:

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

## **8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

## 8.1. Основная литература

1. Волкова, В. Н. Открытые системы: Как жить в условиях подвижного равновесия? : монография / В. Н. Волкова. - Москва : КУРС, 2025. - 449 с. - ISBN 978-5-907352-28-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2191966> (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Бугаев, Ю. В. Исследование и моделирование информационных процессов и систем : учебное пособие / Ю. В. Бугаев, Л. А. Коробова, С. Н. Черняева. – Воронеж : ВГУИТ, 2022. – 106 с. – ISBN 978-5-00032-589-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/306566> (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.2. Дополнительная литература

1. Спицина, И. А. Системный анализ и моделирование информационных систем : учебное пособие / И. А. Спицина, К. А. Аксенов ; М-во науки и высшего образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 118 с. - ISBN 978-5-7996-3196-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1936328> (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Моделирование в менеджменте информационных систем : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников, А. Л. Золкин, Л. А. Каргина [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 136 с. – ISBN 978-5-507-52208-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/482987> (дата обращения: 16.05.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации. – Текст : электронный // Сайт Президента Российской Федерации. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/constitution>

## 8.4 Интернет-ресурсы

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – URL: <https://elibrary.ru/>
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <http://e.lanbook.com>
5. Документация по Python – URL: <https://docs.python.org/3/>

## **9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащённость: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (для компьютерных аудиторий) и Интернет. Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.