Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 18:40:57
Уникальный программный ключ:
a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e393bfdf9

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»
Проректор по учебно-методической
деятельности
_____ Ю.А. Устименко
25 декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.04 Проектирование сетевых информационных систем

Направление подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) **Математическое и программное обеспечение цифровых радиотехнических систем и комплексов**
Форма обучения: очная
Курс – 2
Семестр – 3
Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 3 семестр

Программу разработал: кандидат педагогических наук, доцент Козлов С.В.

Одобрена на заседании кафедры
«20» ноября 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2025

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование сетевых информационных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Изучение дисциплины «Проектирование сетевых информационных систем» основывается на знаниях, умениях, навыках и компетенциях, полученных студентами в ходе изучения таких дисциплин, как «Взаимодействие в распределенных программных системах», «Web программирование» / «Технологии разработки Web-сервисов».

Дисциплина способствует формированию у магистра целостного представления о способах проектирования сетевых информационных систем в ходе решения задач обработки данных и прикладных математических задач. Приобретенные знания помогут магистру выбрать направление будущих научных исследований, а также необходимы для прохождения технологической (проектно-технологической) и преддипломной практик, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-2. Способен проектировать программное и информационное обеспечение, вычислительные модели и модели данных для реализации элементов новых (или известных) программных продуктов в области цифровых радиотехнических систем и комплексов	**Знает:** структуру программного обеспечения, основные требования к его проектированию, методики разработки и анализа блок-схем алгоритмов, современные языки программирования, технологии программирования. **Умеет:** проектировать программное и информационное обеспечение в области цифровых радиотехнических систем и комплексов, формулировать требования к программным продуктам, создавать блок-схемы алгоритмов функционирования разрабатываемых программных продуктов, оценивать их вычислительную сложность. **Владеет:** методами и приемами формализации и алгоритмизации поставленных проектных задач по созданию программного обеспечения.
ПК-3. Способен разрабатывать программное обеспечение цифровых радиотехнических систем и комплексов	**Знает:** архитектуру аппаратной платформы, синтаксис, принципы и особенности программирования (в том числе кроссплатформенного, распределенного и параллельного программирования), стандартные библиотеки выбранного языка программирования, стандарты реализации интерфейсов устройств, технологии разработки и отладки программных продуктов, принципы информационного построения сетевого взаимодействия, методики тестирования программного обеспечения. **Умеет:** использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, применять выбранный язык программирования для написания программного кода, осуществлять отладку программного обеспечения. **Владеет:** основными методами и приемами разработки и отладки программных продуктов.

3. Содержание дисциплины

1. **Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем.** Понятие и классификация информационных систем (ИС). Автоматизация процесса проектирования с применением CASE-технологий. Понятие жизненного цикла программного

обеспечения ИС. Модели жизненного цикла, их преимущества и недостатки, область использования. Методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD. Регламентация процессов проектирования в отечественных и международных стандартах.

2. **Структурная методология проектирования информационных систем.** Сущность системного подхода к проектированию ИС. Декомпозиция системы. Структурное проектирование. Средства структурного анализа: диаграммы потоков данных, модели и соответствующие функциональные диаграммы, диаграммы «сущность-связь».

3. **Моделирование информационного обеспечения проектируемой системы.** Моделирование данных. Проектирование фактографических баз данных (БД): концептуальное, логическое и физическое проектирование. Концептуальное проектирование: задачи и содержание. Логическое проектирование. Реляционная модель данных. Моделирование данных с помощью диаграмм «сущность-связь». Нотация Чена.

4. **Объектно-ориентированная методология проектирования информационных систем.** Сущность методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. Язык объектного моделирования UML: назначение, основные этапы развития, способы использования, структура определения, терминология и нотация. Виды диаграмм UML. Последовательность построения диаграмм. Моделирование статической структуры системы с помощью диаграммы классов. Моделирование поведения системы. Диаграммы деятельности. Моделирование параллельного поведения. Модель прецедентов (вариантов использования, use-cases). Диаграммы прецедентов. Действующие лица (экторы, actors) и прецеденты.

5. **CASE-средства автоматизированного проектирования информационных систем.** Эволюция CASE-технологий, их классификация. Характеристика современных CASE-средств. Обзор CASE-средств для построения диаграмм UML. Оценка и выбор CASE-средств.

6. **Методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах.** Межсистемные интерфейсы и драйверы: краткая характеристика, примеры. Характеристика стандартных методов совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах.

7. **Средства поддержки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла и методы оценки затрат проекта.** Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла программного обеспечения. Управление требованиями к системе. Средства документирования. Средства тестирования. Управление проектом. Оценка трудоемкости проекта.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем	14	2	2	10
2	Структурная методология проектирования информационных систем	16	2	2	12
3	Моделирование информационного обеспечения проектируемой системы	14	2	2	10
4	Объектно-ориентированная методология проектирования информационных систем	22	2	2	18
5	CASE-средства автоматизированного проектирования информационных систем	14	2	2	10
6	Методы совместного доступа к базам	14	2	2	10

	данных и программам в сложных информационных системах				
7	Средства поддержки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла и методы оценки трудоемкости разработки информационных систем	14	2	2	10
	ИТОГО	108	14	14	80

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

1. **Модели жизненного цикла программного обеспечения информационных систем.** Понятие и классификация информационных систем (ИС). Автоматизация процесса проектирования с применением CASE-технологий. Понятие жизненного цикла программного обеспечения ИС. Модели жизненного цикла, их преимущества и недостатки, область использования. Методологии и технологии проектирования ИС. Методология RAD. Регламентация процессов проектирования в отечественных и международных стандартах.

2. **Структурная методология проектирования информационных систем.** Сущность системного подхода к проектированию ИС. Декомпозиция системы. Структурное проектирование. Средства структурного анализа: диаграммы потоков данных, модели и соответствующие функциональные диаграммы, диаграммы «сущность-связь».

3. **Моделирование информационного обеспечения проектируемой системы.** Моделирование данных. Проектирование фактографических баз данных (БД): концептуальное, логическое и физическое проектирование. Концептуальное проектирование: задачи и содержание. Логическое проектирование. Реляционная модель данных. Моделирование данных с помощью диаграмм «сущность-связь». Нотация Чена.

4. **Объектно-ориентированная методология проектирования информационных систем.** Сущность методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования. Язык объектного моделирования UML: назначение, основные этапы развития, способы использования, структура определения, терминология и нотация. Виды диаграмм UML. Последовательность построения диаграмм. Моделирование статической структуры системы с помощью диаграммы классов. Моделирование поведения системы. Диаграммы деятельности. Моделирование параллельного поведения. Модель прецедентов (вариантов использования, use-cases). Диаграммы прецедентов. Действующие лица (экторы, actors) и прецеденты.

5. **CASE-средства автоматизированного проектирования информационных систем.** Эволюция CASE-технологий, их классификация. Характеристика современных CASE-средств. Обзор CASE-средств для построения диаграмм UML. Оценка и выбор CASE-средств.

6. **Методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах.** Межсистемные интерфейсы и драйверы: краткая характеристика, примеры. Характеристика стандартных методов совместного доступа к базам и программам в сложных информационных системах.

7. **Средства поддержки информационной системы на всех стадиях жизненного цикла и методы оценки затрат проекта.** Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла программного обеспечения. Управление требованиями к системе. Средства документирования. Средства тестирования. Управление проектом. Оценка трудоемкости проекта.

Занятия семинарского типа - лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. *Разработка диаграммы прецедентов многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

Постройте диаграмму прецедентов в нотации UML:

- изобразите акторов и прецеденты;
- укажите связи (ассоциации, включения, расширения);
- добавьте краткие описания для каждого прецедента (1–2 предложения).

Лабораторная работа №2. *Разработка технического задания многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

На основе диаграммы прецедентов (ЛР № 1) составьте техническое задание по ГОСТ 34.602-89 или ISO/IEC 12207.

Лабораторная работа №3. *Разработка диаграмм классов многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

На основе ТЗ (ЛР № 2) выделите ключевые классы (не менее 5).

Для каждого класса определите:

- атрибуты (с типами данных);
- методы (с параметрами и возвращаемыми значениями);
- видимость (public, private, protected).

Постройте диаграмму классов в UML:

- укажите связи (ассоциация, агрегация, наследование);
- добавьте ограничения (например, «1 пользователь может быть зачислен на N курсов»).

Для 2-3 классов разработайте диаграммы состояний (жизненный цикл объекта).

Лабораторная работа №4. *Разработка диаграмм действий многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

Для каждого прецедента постройте диаграмму действий (activity diagram) в UML:

- укажите начальное и конечное состояния;
- добавьте действия (прямоугольники со скруглёнными углами);
- используйте ветвления (решения) и параллельные потоки;
- обозначьте роли исполнителей (swimlanes).

Для каждого действия опишите:

- входные данные;
- условия перехода;
- возможные ошибки.

Сравните диаграммы действий с последовательностью шагов в ТЗ (ЛР № 2).

Лабораторная работа №5. *Разработка проектной документации многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

На основе предыдущих работ подготовьте проектную документацию, включающую:

- Архитектурную схему (компоненты, технологии, взаимодействие).
- Описание баз данных (ER-диаграмма, таблицы, ключи).
- Интерфейсы API (методы, форматы запросов/ответов).
- План развёртывания (серверы, сети, зависимости).

Для API разработайте спецификацию в формате OpenAPI/Swagger (минимум 3 эндпоинта).

Опишите стратегию резервного копирования и восстановления данных.
Укажите требования к тестированию (виды тестов, инструменты).

Лабораторная работа №6. *Разработка спецификаций на программные модули многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

Выберите 3–4 модуля из архитектурной схемы (например: «Модуль аутентификации», «Модуль отчётов», «API-шлюз»).
Для каждого модуля составьте спецификацию:

- назначение и функции;
- входные/выходные данные;
- алгоритмы (псевдокод или блок-схемы);
- зависимости от других модулей;
- требования к производительности.

Укажите технологию реализации (язык, фреймворк, библиотеки).
Для одного модуля разработайте блок-схему алгоритма (например, процесс авторизации).

Лабораторная работа №7. *Разработка сценариев тестирования многопользовательской сетевой информационной системы.*

Задание

На основе ТЗ (ЛР № 2) и диаграмм (ЛР № 1–4) сформируйте матрицу трассировки требований (связь требований с тестами).
Разработайте 3 вида тестов:

- Функциональные (проверка прецедентов: например, «Успешная авторизация», «Ошибка при неверном пароле»).
- Нагрузочные (имитация 100 одновременных пользователей, замер времени отклика).
- Безопасность (попытки SQL-инъекций, перебор паролей).

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитии практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку и самостоятельном выполнении заданий.

Темы для самостоятельного изучения

1. Основные этапы объектно-ориентированного проектирования.
2. Унифицированный язык моделирования UML и сущность объектно-ориентированного подхода.
3. Объектно-ориентированный подход и диаграммы классов в UML.
4. Диаграмма состояний языка UML в контексте конечного автомата.
5. Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов на языке UML.
6. Шаблоны проектирования и их представление в нотации UML.
7. Создание модели проектирования и реализации на основе пакетов.
8. Введение в архитектурный анализ.
9. Реализация прецедентов на основе объектов и шаблонов.
10. Особенности разработки диаграммы компонентов языка UML.
11. Язык объектных ограничений OCL.
12. Визуальное моделирование систем реального времени.
13. Функционально-модульный и объектно-ориентированный подходы к разработке CASE-технологий.
14. Характеристики CASE-средств.

15. Реинжиниринг программного обеспечения.
16. Технология CORBA.
17. Проектирование распределенных информационных систем.
18. Проектирование информационно-справочных систем.
19. Проектирование информационно-поисковых систем.
20. Проектирование систем поддержки принятия решений.
21. Особенности проектирования корпоративных информационных систем.
22. Взаимосвязь методов модернизации и проектирования информационных систем.
23. Методы расчета и анализа эффективности информационных систем.
24. Итеративное планирование и проектирование.
25. Анализ перспектив развития информационных систем

Задания для самостоятельной работы

Задание 1. Выбрать предметную область и разработать архитектурное решение с обоснованием технологий.

Задание 2. Построить диаграмму компонентов (UML или C4 model), отображающую: основные модули системы, взаимодействие между компонентами, внешние системы (API, базы данных).

Задание 3. Спроектировать механизмы обработки данных и защиты информации.

Задание 4. Разработать модель нагрузки (используя инструменты типа JMeter или Grafana).

Задание 5. Оценить точки масштабирования: горизонтальное (добавление серверов), вертикальное (увеличение RAM/CPU). Предложить оптимизацию: кэширование (Redis, CDN), балансировка нагрузки (Nginx, HAProxy), шардирование БД.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Теоретические вопросы

1. Сущность объектно-ориентированной методологии моделирования предметной области. UML – язык объектного моделирования.
2. Основные этапы развития языка UML. Особенности графического изображения диаграмм языка UML.
3. Виды диаграмм UML. Объектно-ориентированное проектирование и последовательность построения диаграмм.
4. Базовые принципы объектно-ориентированного проектирования (инкапсуляция, наследование, полиморфизм) и их моделирование с помощью диаграмм классов.
5. Классы и объекты. Стереотипы классов. Абстрактные и ассоциативные классы.
6. Понятие интерфейса. Технологии программирования, использующие механизм интерфейсов.
7. Отношения между классами (ассоциация, композиция, агрегация) и их графическое изображение на диаграмме классов.
8. Диаграмма деятельности. Особенности построения и использования диаграмм деятельности. Состояния и действия.
9. Распределение деятельности в соответствии с ролями объектов, траектории объектов на диаграмме деятельности. Сложные деятельности.
10. Диаграммы взаимодействия и их место среди других диаграмм UML.
11. Диаграммы последовательностей и их нотация. Линии жизни объектов Виды сообщений. Ветвление потока управления.
12. Диаграммы кооперации и их нотация. Объекты, классы, сообщения, связи и кооперации. Композитные и активные объекты, мультиобъекты.
13. Модель прецедентов как концептуальное представление системы в процессе ее разработки.

14. Формализация функциональных требований к системе с помощью диаграммы прецедентов. Спецификация нефункциональных требований с помощью сценариев.
15. Отношения между прецедентами: обобщение и включение.
16. Отношение расширения между прецедентами. Точка расширения и проверка условий.
17. Диаграмма компонентов: назначение, основные элементы и их семантика.
18. Диаграмма развёртывания: моделирование физической архитектуры системы.
19. Пакеты UML: организация модели и управление сложностью.
20. Профили UML: расширение нотации для специфических доменов.

Теоретические вопросы предлагаются студенту во время сдачи лабораторного задания и направлены на проверку знания студентом основных теоретических положений дисциплины.

Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы

Показатель	Количество баллов
1) Полнота раскрытия темы (ответ охватывает все ключевые аспекты вопроса, не упускает существенные детали)	1
2) Точность терминологии (корректно использованы понятия и термины дисциплины; отсутствуют смысловые искажения)	1
3) Логичность и структура (ответ выстроен последовательно: есть введение, основная часть, выводы; мысли связаны между собой)	1
4) Глубина понимания (показано осмысление материала: не просто пересказ, а объяснение причинно-следственных связей, принципов, механизмов)	1
5) Аргументированность (положения подкреплены примерами, ссылками на источники, формулы, теоремы или экспериментальные данные)	1
6) Самостоятельность изложения (ответ не сводится к дословному воспроизведению учебника/лекции; присутствует индивидуальная интерпретация)	1
7) Актуальность и современность (упомянуты современные исследования, технологии или дискуссии по теме (если применимо))	1
8) Корректность примеров (приведённые иллюстрации точно соответствуют теории, не содержат ошибок и не вводят в заблуждение)	1
9) Ясность и доступность (текст понятен без дополнительных уточнений; сложные моменты разъяснены; нет избыточной перегруженности)	1
10) Грамотность и оформление (отсутствуют орфографические, пунктуационные и стилистические ошибки; формулы, схемы, цитаты оформлены по правилам)	1
Итоговая (суммарная) оценка	Max - 10

Оценка «зачтено» - 5 баллов и более; оценка «не зачтено» - менее 5 баллов.

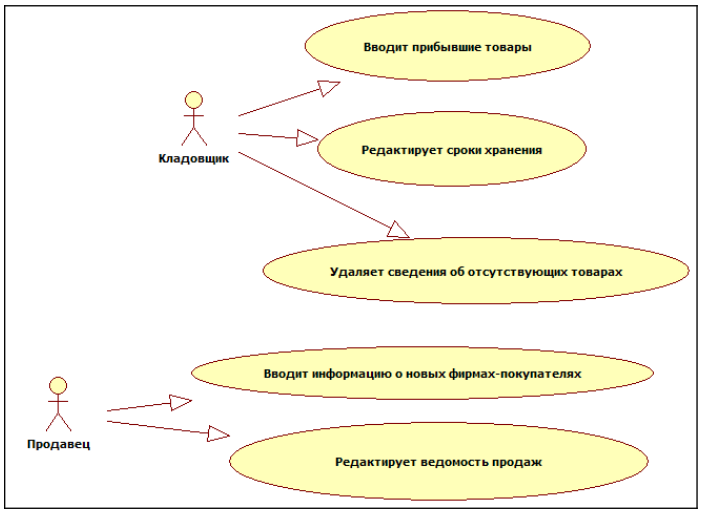
2. Задания для лабораторных занятий

Задания приведены в планах лабораторных занятий (см. п.5).

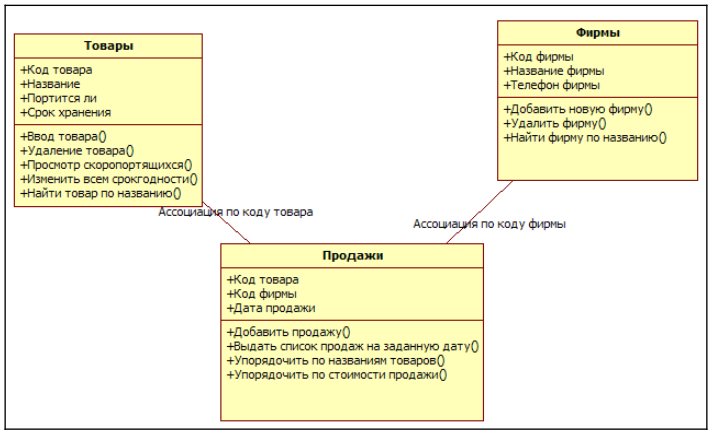
Образец задания к лабораторной работе

Задание. Используя CASE - средства проектирования STARUML, создать диаграммы прецедентов, классов и действий для конкретной предметной области (согласовать с преподавателем). Далее приведен пример фрагментов диаграмм для сетевой информационной системы «ОПТОВАЯ ТОРГОВЛЯ».

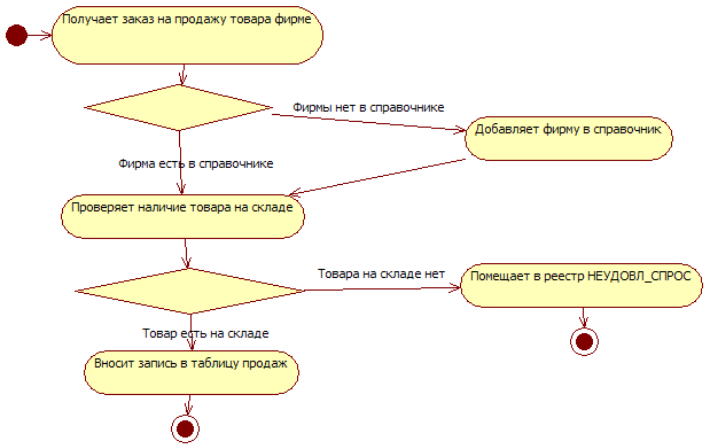
1. Фрагмент диаграммы прецедентов (use case diagrams):



2. Фрагмент диаграммы классов (class diagrams):



3. Фрагмент диаграммы действий (activity diagrams):



Критерии оценивания лабораторного задания:

№ п/п	Критерий	Балл
1.	Задание выполнено в срок (на соответствующем занятии)	1
2.	Задание выполнено студентом самостоятельно (без помощи и подсказок преподавателя)	1
3.	Результат строго соответствует заданию, служит прямым ответом на соответствующий вопрос задания	1
4.	Представленный результат проходит проверку (тестирование) на разных наборах входных данных	1

5.	Студент дает правильные пояснения о том, как выполнялось задание и каковы его результаты	1
6.	Работа оформлена в соответствии с требованиями (структура, форматирование, подписи, комментарии в коде и т. п.)	1
7.	Алгоритм/решение выстроено последовательно, блоки кода или расчётов логически разделены и обоснованы	1
8.	Использованы оптимальные методы и алгоритмы; решение не содержит избыточных или неоправданно сложных шагов	1
9.	В работе (особенно в коде или расчётах) присутствуют понятные пояснения, облегчающие восприятие	1
10.	Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы по заданию, демонстрирует понимание смежных аспектов задачи	1
	Итоговая (суммарная) оценка	Max - 10

Оценка «зачтено» - 5 баллов и более; оценка «не зачтено» - менее 5 баллов.

3. Выполнение заданий для самостоятельной работы (перечень заданий приведен в разделе 5 «Самостоятельная работа»).

Критерии оценивания выполнения заданий:

№ п/п	Критерий	Балл
1.	Задание выполнено в срок (на соответствующем занятии)	1
2.	Задание выполнено студентом самостоятельно (без помощи и подсказок преподавателя)	1
3.	Результат строго соответствует заданию, служит прямым ответом на соответствующий вопрос задания	1
4.	Представленный результат проходит проверку (тестирование) на разных наборах входных данных	1
5.	Студент дает правильные пояснения о том, как выполнялось задание и каковы его результаты	1
6.	Работа оформлена в соответствии с требованиями (структура, форматирование, подписи, комментарии в коде и т. п.)	1
7.	Алгоритм/решение выстроено последовательно, блоки кода или расчётов логически разделены и обоснованы	1
8.	Использованы оптимальные методы и алгоритмы; решение не содержит избыточных или неоправданно сложных шагов	1
9.	В работе (особенно в коде или расчётах) присутствуют понятные пояснения, облегчающие восприятие	1
10.	Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы по заданию, демонстрирует понимание смежных аспектов задачи	1
	Итоговая (суммарная) оценка	Max - 10

Оценка «зачтено» - 5 баллов и более; оценка «не зачтено» - менее 5 баллов.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет**

Для определения уровня сформированности компетенций применяется процедура независимой оценки. Независимая оценка уровня сформированности компетенций осуществляется комиссией (с возможностью привлечения внешних экспертов со стороны работодателей). В состав комиссии входят 3 преподавателя: заведующий кафедрой – председатель комиссии и независимый эксперт, преподаватель, ведущий лабораторные занятия

по дисциплине «Проектирование сетевых информационных систем», преподаватель кафедры – независимый эксперт. Зачет проходит в форме просмотра портфолио.

Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио студента включает в себя следующие виды деятельности и их оценки:

№ п/п	Вид деятельности	Количество заданий	Пороговая оценка	Максимальная оценка
1.	Ответы на теоретические вопросы	7 блоков вопросов	35	70
2.	Выполнение и защита заданий лабораторных работ	7 лабораторных работ	35	70
3.	Выполнение заданий для самостоятельной работы	5 заданий	25	50

Критерии и показатели оценивания портфолио по уровням

Уровень	Критерии и показатели оценивания
10 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 93-100% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
9 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 86-92% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
8 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 79-85% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
7 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 71-78% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
6 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 64-70% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
5 баллов	По результатам оценки портфолио набрано 57-63% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
4 балла	По результатам оценки портфолио набрано 50-56% от максимально возможного количества баллов, при этом по всем видам деятельности достигнуты пороговые значения
3 балла	По результатам оценки портфолио набрано 36-49% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение
2 балла	По результатам оценки портфолио набрано 21-45% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение
1 балл	По результатам оценки портфолио набрано менее 21% от максимально возможного количества баллов и/или хотя бы по одному из видов деятельности не достигнуто пороговое значение

Таблица перевода оценок из 10-ти бальной системы в бинарную систему

Оценка по 10-ти бальной системе	Оценка по бинарной системе
10, 9, 8, 7,6,5,4	зачтено
3, 2, 1	не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Астапчук В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебник для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16715-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562833

2. Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05621-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/580893.

3. Гордеев С. И. Организация баз данных: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 691 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21115-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559377

4. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19505-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560976.

5. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем: учебник для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16340-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561649

6. Гутгарц Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебник для вузов / Р. Д. Гутгарц. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15761-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/565010.

7. Зараменских Е.П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 486 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21415-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/571328

8. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561885

9. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560753

10. Нетесова, О. Ю. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / О. Ю. Нетесова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20211-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562275

11. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20361-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560485

12. Рыбальченко М. В. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 91 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01159-3. – URL: https://urait.ru/bcode/452886

13. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебник для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563623

14. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебник для вузов / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561336

15. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561215

16. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560310

7.2. Дополнительная литература

1. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00814-2. – URL: https://urait.ru/bcode/449779

2. Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 235 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02816-4. – URL: https://urait.ru/bcode/450999

3. Зыков С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 155 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00850-0. – URL : https://urait.ru/bcode/451488

4. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02444-9. – URL: https://urait.ru/bcode/450832

5. Казанский А. А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12338-8. – URL: https://urait.ru/bcode/451467

6. Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 117 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04817-9. – URL: https://urait.ru/bcode/454121

7. Лаврищева Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01056-5. – URL: https://urait.ru/bcode/452156

8. Малявко А. А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 429 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04288-7. – URL: https://urait.ru/bcode/453250

9. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 357 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04103-3. – URL: https://urait.ru/bcode/453567

10. Парфенов Ю. П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю. П. Парфенов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 121 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09837-2. – URL: https://urait.ru/bcode/453758

11. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: https://urait.ru/bcode/449939

12. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 137 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07834-3. – URL: https://urait.ru/bcode/452333

13. Тузовский А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – URL: https://urait.ru/bcode/451429

14. Черпаков И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – URL: https://urait.ru/bcode/450823

15. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 353 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8562-7. – URL: https://urait.ru/bcode/450871

16. Черткова Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 147 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09172-4. – URL: https://urait.ru/bcode/452749

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Система поддержки MS Visual Studio (msdn.ru)
3. Национальный открытый университет (intuit.ru).
4. Национальная платформа открытого образования (opened.ru)

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, интерактивной доской, мультимедиапроектором, ноутбуком и колонками.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - компьютерная аудитория с выходом в Интернет.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского», лицензия 1FB6-161215-133553-1-6231.

Microsoft Open License, лицензия 49463448 в составе: Microsoft Windows Professional 7 Russian; Microsoft Office 2010 Russian.

Система программирования MS Visual Studio 19 (язык программирования C#).

Поисковые системы сети Интернет.

Microsoft Internet Information Server.

StarUML.

Tode Data Modeler.