Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артеменков Михаил Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 18:37:51
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 работе
_____Устименко Ю.А.
«8» сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.03 Проектирование сетевых информационных систем

Направление подготовки: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль): **Прикладные Интернет-технологии**

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
«1» сентября 2021 г., протокол № 1

Смоленск
2021

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 «Сетевые стандарты и технологии», «Взаимодействие в распределенных программных системах», «Прикладные Интернет-технологии», «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-1. Способен осуществлять поиск, анализ, систематизацию научной информации в области прикладной математики и информатики для реализации научно-исследовательских проектов и решения прикладных задач.	**Знает**: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской деятельности. **Умеет**: осуществлять поиск, анализ, систематизацию научной (в том числе юридической) информации в области прикладной математики и информатики для реализации научно-исследовательских проектов и решения прикладных задач, подготавливать и представлять для обсуждения научно-исследовательские работы. **Владеет**: навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций.
ПК-2. Способен проектировать программное и информационное обеспечение компьютерных сетей, вычислительные модели и модели данных для реализации элементов новых (или известных) программных продуктов.	**Знает:** структуру программного обеспечения, основные требования к его проектированию, современные языки программирования, технологии программирования, методики разработки и анализа блок-схем алгоритмов. **Умеет:** проектировать программное и информационное обеспечение компьютерных сетей, выявлять 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.

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 данных и программам в сложных информационных системах	14	2	2	10
7	Средства поддержки	14	2	2	10

	информационной системы на всех стадиях жизненного цикла и методы оценки трудоемкости разработки информационных систем				
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

Задания к лабораторным работам содержатся в электронном учебном пособии: Самойлова Т.А. Лабораторные работы по курсу «Проектирование сетевых информационных систем».

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

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

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа студента 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, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних 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

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.

Критерии оценивания теоретических вопросов

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

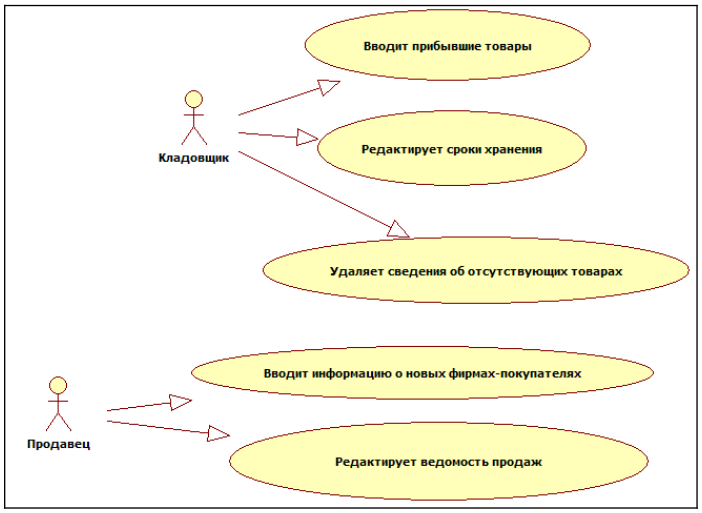
Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

2. Задания для лабораторных занятий

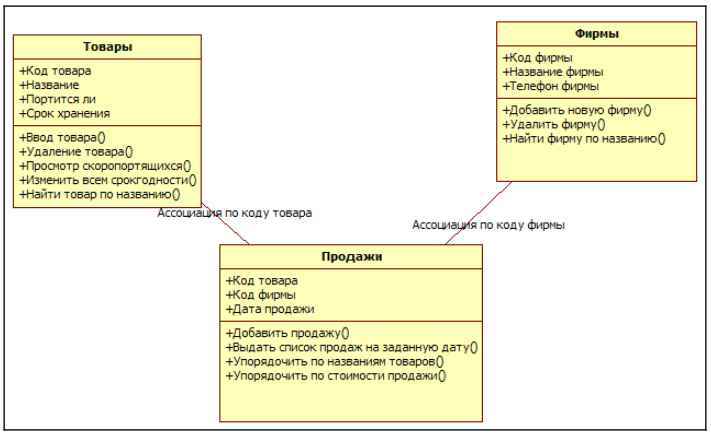
Образец задания к лабораторной работе

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».

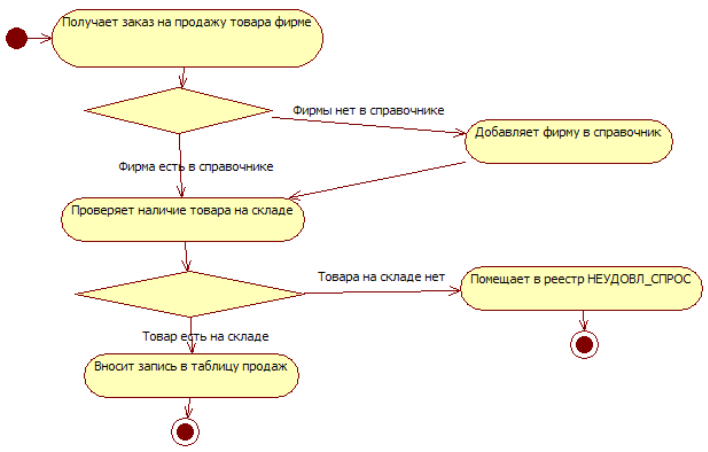
1. Фрагмент диаграммы прецедентов (use case diagrams):



2. Фрагмент диаграммы классов (class diagrams):



3. Фрагмент диаграммы действий (activity diagrams):



Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачетная работа

1. Запрограммировать сортировку в разработанной базе данных «Легковые автомобили» по столбцам таблицы. Разработать методы фильтрации данных и поиска данных по различным ключам.

2. Разработать запросы к базе данных «Легковые автомобили», созданной средствами C#, с помощью хранимых процедур. Реализовать запросы на добавление, удаление, сортировку и поиск данных. Запрограммировать сортировку в разработанной базе данных «Бытовая техника» по столбцам таблицы.

Критерии оценивания зачетной работы

Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Критерий получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра и выполнения зачетной работы.

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы (проверяется на лабораторных занятиях);
- выполнить все лабораторные работы;
- написать зачтеную работу на оценку «зачтено».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Астапчук В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 113 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08546-4. – URL: https://urait.ru/bcode/453261

2. Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05621-1. – URL: https://urait.ru/bcode/450255

3. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 310 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04469-0. – URL: https://urait.ru/bcode/452928

4. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 513 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04470-6. – URL: https://urait.ru/bcode/454122

5. Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 385 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8764-5. – URL: https://urait.ru/bcode/450997

6. Григорьев М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 318 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01305-4. – URL: https://urait.ru/bcode/451794

7. Гутгарц Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07961-6. – URL: https://urait.ru/bcode/455707

8. Зараменских Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 431 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9200-7. – URL: https://urait.ru/bcode/451064

9. 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, 2020. – 432 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07604-2. – URL: https://urait.ru/bcode/452137

10. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 230 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00874-6. – URL: https://urait.ru/bcode/450772

11. Нетёсова О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / О. Ю. Нетёсова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 178 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08223-4. – URL: https://urait.ru/bcode/452595

12. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 258 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00492-2. – URL: https://urait.ru/bcode/450339

13. 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

14. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 136 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09938-6. – URL: https://urait.ru/bcode/454172

15. Соколова В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 175 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-6525-4. – URL: https://urait.ru/bcode/451366

16. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 291 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00739-8. – URL: https://urait.ru/bcode/451246

17. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 477 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00229-4. – URL: https://urait.ru/bcode/450165

18. Теория механизмов и машин. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники: учебник для вузов / Е. Н. Ивашов, П. А. Лучников, А. С. Сигов, С. В. Степанчиков ; под редакцией А. С. Сигова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 369 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03196-6. – URL: https://urait.ru/bcode/451278

19. Чекмарев А. В. Управление ИТ-проектами и процессами: учебник для вузов / А. В. Чекмарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 228 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11191-0. – URL: https://urait.ru/bcode/455189

20. Щеглов А. Ю. Защита информации: основы теории: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 309 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-04732-5. – URL: https://urait.ru/bcode/449285

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.