

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
_____ Ю.А. Устименко
«23» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.17 Базы данных**

Направление подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) **Математическое и информационное моделирование**
Форма обучения: очная
Курс – 3
Семестр – 5,6
Всего зачетных единиц – 8, часов – 288

Форма отчетности: экзамен – 5,6 семестр

Программу разработал
кандидат технических наук, доцент В.И. Мунерман,
кандидат технических наук, доцент Т.А. Самойлова

Одобрена на заседании кафедры
«16» июня 2022 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Базы данных» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Изучается в 5 и 6 семестрах.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Языки и методы программирования», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Архитектура компьютеров», «Операционные системы» и «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Языки и методы программирования» и др.

Освоение дисциплины «Базы данных» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин базовой и вариативной части цикла дисциплин направления. Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, понадобятся при изучении дисциплины «Параллельное программирование» и ряда других специальных дисциплин, при прохождении производственной практики, написании выпускной квалификационной работы и дальнейшей практической деятельности.

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 по проектированию и разработке программного обеспечения.	Знает: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской деятельности. Умеет: осуществлять поиск, анализ, систематизацию научной информации в области прикладной математики и информатики для реализации научно-исследовательских проектов и решения прикладных задач по проектированию и разработке программного обеспечения. Владеет: навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности в ходе выполнения профессиональных функций.
ПК-2. Способен анализировать требования и проектировать программное и информационное обеспечение компьютерных сетей, вычислительные модели и модели данных для реализации элементов новых (или известных) программных продуктов.	Знает: возможности существующей программно-технической аппаратуры, современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения, технологии программирования; методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методики формализации и алгоритмизации поставленных задач. Умеет: проводить анализ требований к программному обеспечению, вырабатывать варианты их реализации, проводить оценку и обоснование вырабатываемых решений; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач, применять стандартные алгоритмы, использовать программные средства для графического отображения алгоритмов. Владеет: методами анализа возможностей реализации

	<p>требований к программному обеспечению, оценки времени и трудоемкости их реализации, навыками по проектированию программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов, информационных ресурсов сети Интернет.</p>
<p>ПК-3. Способен разрабатывать и отлаживать программный код</p>	<p>Знает: методологию разработки программного обеспечения, информационно-коммуникационных систем, баз данных, информационных ресурсов в сети Интернет; технологии программирования; особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных, синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на нем, стандартные библиотеки языка программирования; компоненты программно-технических архитектур; методы повышения читаемости кода, системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ; методы и приемы отладки кода, типы и форматы сообщений об ошибках и состоянии аппаратных средств, современные компиляторы, отладчики оптимизаторы программного кода.</p> <p>Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных, использовать возможности имеющейся технической и программной архитектуры; структурировать, комментировать, размечать, форматировать программный код в соответствии с требованиями; выявлять ошибки в программном коде, применять методы и приемы его отладки, интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждениях, применять современные компиляторы, отладчики, оптимизаторы программного кода.</p> <p>Владеет: навыками по созданию программного кода в соответствии с техническим заданием, оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств, форматированию программного кода, анализу, проверке, отладке исходного программного кода.</p>

3. Содержание дисциплины

1. **Основные различия между файловыми системами и системами управления базами данных.** Области приложений, в которых достаточно использовать файлы, а также те, для которых необходимы базы данных. Базовые функции и типовая организация СУБД. Основные характеристики ранних, дореляционных систем.
2. **Основные понятия реляционной модели данных.** Основные свойства отношений, рассматриваются два базовых механизма манипулирования данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление. Принципы нормализации, на которых основан классический подход к проектированию реляционных баз данных. Современный подход к проектированию баз данных, основанный на использовании семантических моделей данных.
3. **Внутренняя организации современных многопользовательских реляционных СУБД.** Методы организации внешней памяти баз данных и применяемые структуры данных. Понятие транзакции и известные способы управления асинхронно выполняемыми транзакциями. Потребности в журнализации изменений баз данных и связь алгоритмов журнализации с политикой управления буферами оперативной памяти. Способы

применения журнальной и архивной информации для восстановления баз данных после различных сбоев.

4. **Язык реляционных баз данных SQL и международная деятельность по его стандартизации.** Способы использования SQL при программировании прикладных систем. Рассмотрение наиболее важных свойств, появившихся в последних стандартах языка SQL.
5. **Проблемы, которые решаются в компиляторах языка SQL.** Эти проблемы концентрируются вокруг необходимости получения эффективных программ, выполняющих операторы, которые изначально формулируются на декларативном языке SQL. Для решения проблем в компиляторах SQL приходится применять разнообразные оптимизирующие приемы, знание которых помогает понять работу любой конкретной системы.
6. **Применение архитектуры "клиент-сервер" в современных СУБД.** Принципы взаимодействия между клиентскими и серверными частями системы, и, в частности, важность применения протоколов удаленного вызова процедур для обеспечения организации неоднородных организаций "клиент-сервер". Типичное разделение функций между клиентами и серверами и следующие из этого требования к аппаратным возможностям.
7. **Специфические проблемы распределенных баз данных.** Категории распределенных систем, вопросы именования, администрирования, поддержания надежности и доступности данных, особенности управления транзакциями и компиляции запросов.
8. **Направления и состояние исследовательских работ в области баз данных.** Системы баз данных следующего поколения; основные принципы организации систем объектно-ориентированных баз данных; системы баз данных, основанные на правилах, включая активные и дедуктивные базы данных.
9. **Архитектурные решения, используемые при разработке приложений БД.** Виды архитектур. Двух- и трехуровневая архитектура "клиент-сервер". Сервисно - ориентированная архитектура.

6 семестр

1. **Разработка динамических веб-страниц.** Генератор Razor. Связь Razor и ASP.NET. Особенности синтаксиса RAZOR. Переменные. Преобразование типов. Использование в коде Razor физических и виртуальных путей к файлам и папкам веб-сервера. Метод Href. Создание путей к ресурсам сайта. Передача значений с URL-адресом. Организация условий в Razor. Анализ свойства IsPost. Методы HTTP GET и POST, свойство IsPost. Работа с данными из массивов.
2. **Работа в Razor с базой данных.** Подключение и отображение данных. Вставка записей в базу данных. Обновление. Примеры Razor-проектов.
3. **ORM-технологии.** Особенности использования. Преимущества ORM-технологий. Платформа Entity Framework. Модель Entity Data Model. Подходы к разработке базы данных с Entity Framework. Класс DbContext.
4. **Реализация SQL-запросов средствами Entity Framework.** Native SQL. LINQ to Entities. Лямбда-выражения. Выражения запросов LINQ. Запрос LINQ, возвращающий все записи таблицы. Запрос LINQ для фильтрации данных. Методы объекта DataContext для управления запросами. Примеры проектов, использующих EDM.
5. **Технология MVC.** Преимущества разработки. Версии ASP.NET MVC. Преимущества и недостатки. Модели и контроллеры MVC. Функции контроллера. Методы действий контроллера. Представления в MVC. Запросы HTTP. Обработка данных пользователя средствами контроллера. Примеры разработки контроллеров. Методы контроллера и соответствующие им представления для доступа к базе данных. Реализация выборки (SELECT). Методы контроллера для реализации добавления данных (INSERT). Разработка контроллера и представления для фильтрации данных. Удаление данных в MVC. Изменение данных в MVC: разработка контроллера и представления. Разработка контроллера и представления для групповых запросов. Валидация данных в MVC. Регулярные выражения. Примеры MVC-проектов.

6. **Service-Oriented Architecture (SOA).** Типы SOA. Причины появления. Примеры информационных систем с использованием веб-сервисов. Основные требования к модели SOA. Проблемы разработки. Возможности Web API Microsoft. Назначение методов Get(), Post(), Put() и Delete() для обработки БД.
7. **Клиентские приложения для доступа к службам Web API.** Асинхронная модель программирования. Объекты доступа к методам WEbAPI из клиентских десктоп приложений C#. Примеры приложений. Объекты доступа к методам WebAPI из клиентских веб-приложений. AJAX объекты JQuery. Примеры веб-приложений.
8. **Веб-службы, основанные на технологии WebSocket.** Этапы разработки приложений баз данных для предметных областей. Пример проекта.
9. **Хранилища данных.** Сферы применения. Концепция хранилища. Веб-сервисы аналитической обработки данных. Машинное обучение. Пример использования математических методов для анализа данных хранилища. Хранилища на базе Hadoop.

4. Тематический план 5 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Основные различия между файловыми системами и системами управления базами данных	11	4	2	5
2	Основные понятия реляционной модели данных	14	4	4	6
3	Внутренняя организация современных многопользовательских реляционных СУБД	14	4	4	6
4	Язык реляционных баз данных SQL и международная деятельность по его стандартизации	14	4	4	6
5	Проблемы, которые решаются в компиляторах языка SQL	14	4	4	6
6	Применение архитектуры "клиент-сервер" в современных СУБД	14	4	4	6
7	Специфические проблемы распределенных баз данных	14	4	4	6
8	Направления и состояние исследовательских работ в области баз данных	12	4	4	4
9	Архитектурные решения, используемые при разработке приложений БД	10	2	4	4
10	Подготовка к экзамену	27			27
	Итого 5 семестр	144	34	34	49+27

6 семестр

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Разработка динамических веб-страниц	12	4	2	6

2	Работа в Razor с базой данных	14	4	4	6
3	ORM-технологии	14	4	4	6
4	Реализация SQL-запросов средствами Entity Framework	14	4	4	6
5	Технология MVC	14	4	4	6
6	Service-Oriented Architecture (SOA)	14	4	4	6
7	Клиентские приложения для доступа к службам Web API	14	4	4	6
8	Веб-службы, основанные на технологии WebSocket	12	2	4	6
9	Хранилища данных	9	2	2	5
10	Подготовка к экзамену	27			27
	Итого 6 семестр	144	32	32	53+27
	ИТОГО	288	66	66	156

5. Виды учебной деятельности

Занятия лекционного типа

5 семестр

Лекция №1. Базы данных и файловые системы

Лекция №2. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Примеры

Лекция №3. Общие понятия реляционного подхода к организации БД. Основные концепции и термины

Лекция №4. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Реляционная алгебра и исчисление

Лекция №5. Проектирование реляционных БД. Нормализация.

Лекция №6. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы

Лекция №7. Внутренняя организация реляционных СУБД

Лекция №8. Язык SQL. Функции и основные возможности. Стандартный язык баз данных SQL.

Лекция №9. Язык SQL. Средства манипулирования данными. Использование SQL при прикладном программировании. Компиляторы языка SQL

Лекция №10. СУБД в архитектуре "клиент-сервер"

Лекция №11. Распределенные базы данных

Лекция №12. Системы управления базами данных следующего поколения

Лекция №13. Объектно-ориентированные СУБД

Лекция №14. Языки запросов объектно-ориентированных баз данных

Лекция №15. Параллельные базы данных

Лекция №16. Организация параллелизма в базах данных

Лекция №17. Реализация распределенно-параллельных баз данных. Архитектуры СУБД и приложений.

6 семестр

Лекция №1. Разработка динамических веб-страниц с использованием генератора Razor. Работа в Razor с базой данных.

Лекция №2. ORM-технологии. Особенности использования. Преимущества ORM-технологий.

Лекция №3. Платформа Entity Framework. Модель Entity Data Model. Подходы к разработке базы данных с Entity Framework. Класс DbContext.

Лекция №4. Реализация SQL- запросов средствами Entity Framework. Native SQL. LINQ to Entities. Лямбда-выражения.

Лекция №5. Выражения запросов LINQ. Методы объекта DataContext для управления запросами. Примеры проектов, использующих EDM.

Лекция №6. Технология MVC. Преимущества разработки. Версии ASP.NET MVC. Преимущества и недостатки.

Лекция №7. Модели и контроллеры MVC. Методы действий контроллера.

Лекция №8. Представления в MVC.

Лекция №9. Методы контроллера и соответствующие им представления для доступа к базе данных. Реализация выборки (SELECT).

Лекция №10. Методы контроллера для реализации добавления данных (INSERT).

Лекция №11. Изменение данных в MVC: разработка контроллера и представления.

Лекция №12. Разработка контроллера и представления для групповых запросов.

Лекция №13. Понятие о Service-Oriented Architecture (SOA). Возможности Web API Microsoft. Назначение методов Get(), Post(), Put() и Delete() для обработки БД.

Лекция №14. Клиентские приложения для доступа к службам Web API. Асинхронная модель программирования.

Лекция №15. Веб-службы, основанные на технологии WebSocket. Этапы разработки приложений баз данных для предметных областей.

Лекция №16. Хранилища данных.

Занятия семинарского типа - лабораторные работы

5 семестр

Лабораторная работа №1. *Функции СУБД. Типовая организация СУБД*
Создать базу данных конструкторскими средствами СУБД (MS Access, MS SQL-server).

Лабораторная работа № 2. *Общие понятия реляционного подхода к организации БД.*
Описать созданную базу данных на языке реляционной алгебры.

Лабораторная работа № 3. *Реляционные алгебра и исчисление*
Записать алгоритмы и выражения для запросов к БД.

Лабораторная работа № 4. *Проектирование реляционных БД.*
Нормализация.
Построить нормальные формы для выбранной базы данных.

Лабораторная работа № 5. *Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы*
Описать базу данных на языке ER-диаграмм.

Лабораторная работа № 6. Внутренняя организация реляционных СУБД

Реализовать запросы к базе данных с помощью паттернов программ реализации операций над таблицами.

Лабораторная работа № 7. Язык SQL. Функции и основные возможности

Реализовать создание базы данных средствами SQL.

Лабораторная работа № 8. Язык SQL. Средства манипулирования данными

Лабораторная работа № 9. Использование SQL при прикладном программировании

Преобразовать запросы, построенные конструкторскими средствами в SQL-запросы.

Лабораторная работа № 10. СУБД в архитектуре "клиент-сервер"

Преобразовать базу данных в SQL-server Azure.

Лабораторная работа №11. Распределенные базы данных

Построить горизонтально и вертикально распределенные базы на основе выбранной базы данных.

Лабораторная работа №12. Объектно-ориентированные СУБД

Описать выбранную базу данных на языке ODL.

Лабораторная работа № 13. Языки запросов объектно-ориентированных баз данных

Описать запросы к базе данных на языке OQL.

Лабораторная работа № 14. Параллельные базы данных

Построить схему распараллеливания базы данных.

Лабораторная работа №. 15. Организация параллелизма в базах данных

Создание индексно-последовательных таблиц.

Лабораторная работа №16. SMP-реализация обработки распределенно-параллельной базы данных

Используя технологию параллельных потоков распараллелить обработку данных на многоядерной системе (двухядерная машина в Windows Azure).

Лабораторная работа №17. MPP-реализация обработки распределенно-параллельной базы данных

Используя Grid-технологию распараллелить обработку данных на сети класса (или двух машин в Windows Azure).

6 семестр

Лабораторная работа №1-2. Доступ к базе данных в среде VS NET средствами Razor.

Лабораторная работа №3-4. Подходы к разработке базы данных с Entity Framework.

Лабораторная работа №5. Реализация SQL-запросов средствами Entity Framework. LINQ to Entities.

Лабораторная работа №6-7. Методы объекта DataContext для управления запросами.

Лабораторная работа №8-9. Модели и контроллеры MVC. Методы действий контроллера.

Лабораторная работа №10. Представления в MVC.

Лабораторная работа №11. Методы контроллера для доступа к базе данных. Реализация выборки (SELECT).

Лабораторная работа №12. Методы контроллера для реализации добавления данных (INSERT).

Лабораторная работа №13. Изменение данных в MVC.

Лабораторная работа №14. Разработка контроллера и представления для групповых запросов.

Лабораторная работа №15. Возможности Web API Microsoft.

Разработка методов Get(), Post(), Put() и Delete() для обработки БД.

Лабораторная работа №16. Клиентские приложения для доступа к базе данных посредством служб Web API.

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.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации 5 семестр

Теоретические вопросы

1. Базы данных и файловые системы.
2. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Примеры.
3. Общие понятия реляционного подхода к организации БД. Основные концепции и термины.
4. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Реляционные алгебра и исчисление.
5. Проектирование реляционных БД. Нормализация.
6. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы.
7. Внутренняя организация реляционных СУБД.
8. Язык SQL. Функции и основные возможности. Стандартный язык баз данных SQL.
9. Язык SQL. Средства манипулирования данными. Использование SQL при прикладном программировании. Компиляторы языка SQL.
10. СУБД в архитектуре "клиент-сервер".
11. Распределенные базы данных.
12. Системы управления базами данных следующего поколения.
13. Объектно-ориентированные СУБД.
14. Языки запросов объектно-ориентированных баз данных.

15. Параллельные базы данных.
16. Организация параллелизма в базах данных.
17. Реализация распределенно-параллельных баз данных. Архитектуры СУБД и приложений.

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».

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

Разработать хранимую процедуру для операции пересечения двух отношений.

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 семестр

Теоретические вопросы

1. Разработка динамических веб-страниц с использованием генератора Razor. Работа в Razor с базой данных.
2. ORM-технологии. Особенности использования. Преимущества ORM-технологий.
3. Платформа Entity Framework. Модель Entity Data Model. Подходы к разработке базы данных с Entity Framework. Класс DbContext.
4. Реализация SQL-запросов средствами Entity Framework. Native SQL. LINQ to Entities. Лямбда-выражения.
5. Выражения запросов LINQ. Методы объекта DataContext для управления запросами. Примеры проектов, использующих EDM.
6. Технология MVC. Преимущества разработки. Версии ASP.NET MVC. Преимущества и недостатки.
7. Модели и контроллеры MVC. Методы действий контроллера.

8. Представления в MVC.
9. Методы контроллера и соответствующие им представления для доступа к базе данных. Реализация выборки (SELECT).
10. Методы контроллера для реализации добавления данных (INSERT).
11. Изменение данных в MVC: разработка контроллера и представления.
12. Разработка контроллера и представления для групповых запросов.
13. Понятие о Service-Oriented Architecture (SOA). Возможности Web API Microsoft. Назначение методов Get(), Post(), Put() и Delete() для обработки БД.
14. Клиентские приложения для доступа к службам Web API. Асинхронная модель программирования.
15. Веб-службы, основанные на технологии WebSocket. Этапы разработки приложений баз данных для предметных областей.
16. Хранилища данных.

Критерии оценивания теоретических вопросов

1. 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.

2. 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».

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

Разработать модуль доступа к методам WebAPI.

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

5 семестр

Курсовая работа

Примерная тематика для курсовых работ

1. Разработка информационной системы с криптографической защиты данных.

2. Построение циклов в графе средствами алгебры многомерных матриц.
3. Построение циклов в графе средствами рациональной алгебры.
4. Разработка систем аутентификации и авторизации в сетях интернет.
5. Разработка кросс-платформенного web-приложения BLAZOR.
6. Разработка web-сервиса с активизацией предложений пользователю.
7. Калькулятор для алгебр типа $\langle 3 \rangle$.
8. САПР технологических процессов.

1. Требования к курсовым работам

Выполнение и оформление курсовых работ – один из важных и перспективных видов исследовательской деятельности студентов. В творческом взаимодействии с преподавателем формируется личность будущего специалиста, развивается умение решать актуальные проблемы, самостоятельно ориентироваться в научной литературе, успешно применять на практике теоретические знания.

Выполнение курсовой работы предусмотрено учебным планом и обязательно для каждого студента.

В результате выполнения курсовой работы студент должен продемонстрировать умения вести исследовательскую деятельность. С этой целью будущим специалистам необходимо:

- научиться пользоваться библиографическими указателями по педагогике, методике, психологии, философии и т.д.;
- изучить определенный минимум литературы по теме и уметь зафиксировать нужную информацию;
- грамотно изложить состояние изучаемого вопроса в современной литературе на основе её анализа;
- собрать, проанализировать передовой опыт в различных типах образовательных учреждений (если это определено темой);
- выполнить фрагмент опытно-экспериментальной работы, обработать полученный эмпирический материал, проанализировать, систематизировать, интерпретировать его и сделать выводы.

1.1. Выбор темы курсовой работы

Темы курсовых работ, как правило, определяются и утверждаются на заседаниях кафедр и доводятся до сведения студентов.

Тематика курсовых работ должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать задачам подготовки специалистов;
- учитывать направления и проблематику современных научных исследований;
- приобщать студентов к работе над проблемами, которые исследуют отдельные преподаватели и коллектив кафедры в целом;
- учитывать разнообразие интересов студентов в области дисциплин методического цикла;
- разрабатывать актуальные проблемы.

Темы курсовых работ могут определяться разными способами.

1. Преподаватель определяет тему курсовой работы студента. Если специалист ведет исследовательскую работу по определенной теме, он может привлечь к её разработке и студентов, предложив им для творческого поиска перечень конкретных тем.
2. Студент работает по теме, соответствующей его интересам. Выбору темы способствует:
 - просмотр аналитических обзоров достижений науки, сделанных ведущими специалистами;
 - ознакомление со специальной литературой;
 - выбор темы, близкой к проблематике ранее выполненных исследований.

После того как выбрана и согласована с научным руководителем тема курсовой работы, составляется календарный план, в котором определяются сроки выполнения этапов курсовой работы. План облегчает контроль за ходом выполнения исследования и помогает студенту самостоятельно и осознанно выполнять курсовую работу.

1.2. Композиция курсовой работы

Курсовая работа имеет следующую примерную композиционную структуру: 1. Титульный лист. 2. Оглавление. 3. Введение. 4. Основная часть курсовой работы. 5. Заключение. 6. Список используемой литературы. 7. Приложения.

1.2.1. Титульный лист.

Оформляется с учетом следующих требований. Вверху – название ведомства, учебного заведения и кафедры. В середине листа пишется тема курсовой работы без кавычек. Ниже, справа, - фамилия, имя, отчество студента, а также курс и факультет, направление подготовки, затем фамилия, имя, отчество научного руководителя. Внизу – год написания курсовой работы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра прикладной математики и информатики

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРИНЦИПА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Курсовая работа

студента 4 курса
физико-математического факультета
очного отделения
направление подготовки

Иванова Ивана Ивановича

Научный руководитель
д-р пед. наук,
проф. П.П. Сидоров

Смоленск
2022

1.2.2. Оглавление

В нем последовательно излагаются названия пунктов и подпунктов плана курсовой работы. При этом их формулировки должны точно соответствовать содержанию работы, быть краткими, четкими, последовательно и точно отражать её внутреннюю логику.

Обязательно указываются страницы, с которых начинается каждый пункт или подпункт.

1.2.3. Введение

Эта часть содержит обоснование актуальности темы исследования, основные характеристики курсовой работы (проблема, объект, предмет, цель, задачи исследования и другие).

Для обоснования **актуальности** темы можно воспользоваться, например, следующей схемой:

Обоснование актуальности направления	Обоснование практической актуальности темы исследования		Обоснование научной актуальности темы
	оценка результатов	оценка качества	
Показать значимость выделенной проблемы и необходимость её разрешения	Показать недостатки, которые следует устранить (на основе констатирующего этапа эксперимента)	Показать недостатки в воспитательном процессе, которые ведут к указанным недостаткам	Показать степень разработанности выделенной проблемы в теории, указать на недостаточно изученные аспекты

Во введении также отражается краткая информация о замысле исследования. Здесь не следует увлекаться ссылками на литературу и особенно цитатами. Оно должно занимать не более 2-3 страниц машинописного текста.

Наибольшие трудности для начинающего исследователя при написании этой части студенческой исследовательской работы связаны с установлением объекта и предмета исследования, определением целей и задач работы, формулировкой гипотезы и выбором методов исследования.

Объект исследования – часть объективной реальности, которая подвергается научному изучению. Определяя объект исследования, нужно дать ответ на вопрос: что рассматривается? Объектом исследования являются, как правило, различные основополагающие структурные компоненты процессов.

Предметом исследования могут быть конкретные разделы, свойства и характеристики выделенной предметной сферы. Предмет обозначает аспект рассмотрения, дает представление о том, как рассматривается объект, какие отношения, свойства, стороны и функции объекта затронуты в работе. Так, для методических работ предметом исследования будут основные компоненты процесса преподавания (принципы, содержание, методы, формы, средства), применение которых способствует повышению эффективности обучения. Предмет исследования должен совпадать с темой исследования или по звучанию быть очень близок к ней.

Таким образом, объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное.

Например, для курсовой работы на тему «Осуществление принципа индивидуализации обучения на уроках математики» объектом исследования является *процесс обучения информатике с использованием индивидуального подхода к учащимся*, а предметом исследования – *индивидуализация как средство повышения эффективности процесса обучения информатике*.

Таким образом, для того чтобы проверить, правильно ли определены основные характеристики исследования, необходимо ответить на следующие вопросы:

ПРОБЛЕМА	Что надо изучить из того, что ранее не было изучено?
ТЕМА	Как это назвать?
АКТУАЛЬНОСТЬ	Почему данную проблему нужно в настоящее время изучать?
ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	Что рассматривается?
ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ	Как рассматривается объект, какие новые отношения, свойства, аспекты, функции раскрывает данное исследование?
ЦЕЛЬ	Какой результат исследователь намерен получить, каким он его видит?
ЗАДАЧИ	Что нужно сделать, чтобы цель была достигнута?
ГИПОТЕЗА И ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	Что не очевидно в объекте, что исследователь видит в нем такого, чего не замечают другие?

Поскольку курсовая работа имеет целью лишь первоначальное приобщение студентов к исследованию, то, видимо, нет необходимости формулировать абсолютно все характеристики. Некоторые из них могут быть определены по желанию (например, гипотеза).

1.2.4. Основная часть работы

Включает в себя содержание нескольких пунктов плана. В них раскрывается история и теория исследуемого вопроса, дается критический анализ литературы, показываются позиции автора. Затем излагаются методы, организация и результаты самостоятельно проведенного фрагмента исследования.

Далее следует описание опытно-экспериментальной работы. Подробно дается характеристика испытуемых (возраст, количество), описывается материал, используемый в опытной работе. Здесь необходимо описать весь ход работы, включая инструкцию, которая давалась испытуемым. Следует упомянуть, каким способом обрабатывались полученные данные.

Результаты опытно-экспериментальной работы могут быть представлены в таблицах, графиках, диаграммах и т.д. Здесь же можно привести выдержки из словесных ответов. На этом этапе необходимо проанализировать соответствие или несоответствие собственных данных результатам других исследователей, дать интерпретацию, объяснить полученные данные. Необходимо выяснить, подтвердилась или нет гипотеза исследования (если она была).

Текст курсовой работы по объему составляет не менее 20 напечатанных на машинке (компьютере) страниц. ГОСТ определяет следующие требования к рукописи: количество строк на каждом листе не должно превышать 30, а в строке полагается до 60 знаков (считая пробелы между словами и знаки препинания). Следует соблюдать поля: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху – 2 см, снизу – 2,5 см. Текст печатается с абзацами (5 ударов пишущей машинки). Заголовки и подзаголовки отделяются от основного текста пробелом и печатаются строчными буквами.

Работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Не следует употреблять как излишне пространных и сложно построенных предложений, так и чрезмерно кратких, лаконичных фраз, слабо между собой связанных, допускающих двойное толкование и т.п.

Не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.п. Корректнее использовать местоимение «мы», но желательно обойтись и без него. Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного лица, в которых исключается местоимение «мы», т.е. фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения: «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме: «изучение опыта свидетельствует о том, что ...», «на основе выполненного анализа можно утверждать ...», «проведенные исследования подтвердили ...» и т.п.

В курсовой работе должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

1.2.5. Заключение

В нем содержатся итоги работы, важнейшие выводы, к которым пришел автор; указываются их практическая значимость, возможность внедрения результатов работы и дальнейшие перспективы исследования темы. Важнейшие требования к заключению – краткость и обстоятельность; в нем не следует повторять содержание введения и основной части работы. В целом заключение должно давать ответ на следующие вопросы:

- Зачем предпринято исследование?
- Что сделано?
- К каким выводам пришел автор?

1.2.6. Список используемой литературы

Составляется в алфавитном порядке фамилий авторов или названий произведений (при отсутствии фамилии автора).

В список включаются все использованные автором литературные источники независимо от того, где они опубликованы (в отдельном издании, в сборнике, журнале, газете и т.д.).

В списке применяется общая нумерация литературных источников.

При оформлении исходных данных источника указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, общее количество страниц.

Например:

Кушинеренко А.Г. 12 лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать: методическое пособие. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2000. – 464 с.

Если это коллективный сборник, то оформлять нужно следующим образом:

Семакин И.Г. Преподавание базового курса информатики в средней школе: методическое пособие/ И.Г. Семакина, Т.Ю. Шеина. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2004. – 540 с.

Образец оформления статьи:

Птицин И.В. Современные требования к преподавателю / И.В. Птицин // Информатика и образование. – 2000. – №9. – С. 44–46.

Образец оформления интернет-ссылки:

Хлебников В.А. Информационный сайт «Учительской газеты». Адрес Internet: <http://www.ug.ru/00.34/t24.htm>

1.2.7. Приложения

Обычно оформляются на отдельных листах, причем каждое из них должно иметь свой тематический заголовок и в правом верхнем углу надпись: «Приложение» с указанием его порядкового номера; если приложений несколько, то: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.п.

В приложении помещаются анкеты (составленные самостоятельно), с помощью которых осуществлялся сбор эмпирического материала, конспекты уроков или воспитательных мероприятий, протоколы наблюдений, тексты компьютерных обучающих и развивающих программ (разработанных студентом самостоятельно) и т.д.

1.3. Руководство курсовыми работами

Курсовую работу студент выполняет самостоятельно, пользуясь консультациями руководителя и отчитываясь перед ним по мере выполнения её отдельных частей и работы в целом.

Руководитель курсовой работы:

- помогает студенту определить круг вопросов по изучению избранной темы и методы исследования, наметить план подготовки и план изложения курсовой работы;
- консультирует студента в ходе курсовой работы, осуществляет систематический контроль, проводит поэтапную аттестацию (не менее двух раз в семестр);
- проверяет и рецензирует курсовую работу.

Лучшие работы представляются студентами на традиционную студенческую конференцию.

Критерии оценивания курсовой работы

Курсовая работа оценивается научным руководителем. Оценка сообщается студенту и комментируется в индивидуальной беседе. Возможна также организация публичной защиты курсовых работ группой студентов, которые представляют свои работы и участвуют в обсуждении других работ.

В итоговой оценке руководитель курсовой работы учитывает не только окончательный результат, но и степень самостоятельности студента, а также:

- актуальность темы;
- глубину изучения специальной литературы;
- объективность методов исследования и достоверность результатов;
- обоснованность выводов;
- стиль и оформление работы;
- предложения и выводы.

По итогам защиты за курсовую работу выставляется дифференцированная оценка в зачетную книжку обучающегося.

Курсовые работы сдаются руководителю *в печатном и электронном видах* и хранятся на соответствующих кафедрах в течение двух лет.

5 семестр

Вопросы к экзамену

1. Файловые системы
2. Структуры файлов

3. Именованние файлов
4. Защита файлов
5. Режим многопользовательского доступа
6. Области применения файлов
7. Потребности информационных систем
8. Основные функции СУБД
9. Непосредственное управление данными во внешней памяти
10. Управление буферами оперативной памяти
11. Управление транзакциями
12. Поддержка языков БД
13. Типовая организация современной СУБД
14. Структуры данных
15. Манипулирование данными
16. Ограничения целостности
17. Иерархические системы
18. Сетевые системы
19. Базовые понятия реляционных баз данных
20. Тип данных
21. Домен
22. Схема отношения, схема базы данных
23. Кортёж, отношение
24. Фундаментальные свойства отношений
25. Отсутствие кортежей-дубликатов
26. Отсутствие упорядоченности кортежей
27. Отсутствие упорядоченности атрибутов
28. Атомарность значений атрибутов
29. Реляционная модель данных
30. Общая интерпретация реляционных операций
31. Замкнутость реляционной алгебры и операция переименования
32. Особенности теоретико-множественных операций реляционной алгебры
33. Специальные реляционные операции
34. 5.2. Реляционное исчисление
35. Кортёжные переменные и правильно построенные формулы
36. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации
37. Вторая нормальная форма
38. Третья нормальная форма
39. Нормальная форма Бойса-Кодда
40. Четвертая нормальная форма
41. Пятая нормальная форма
42. Семантическое моделирование данных, ER-диаграммы
43. Семантические модели данных
44. Основные понятия модели Entity-Relationship (Сущность-Связи)
45. Внутренняя организация реляционных СУБД
46. Структуры внешней памяти, методы организации индексов
47. Хранение отношений
48. Индексы
49. Язык реляционных баз данных SQL
50. Язык SQL. Функции и основные возможности
51. Запросы и операторы манипулирования данными
52. Операторы определения и манипулирования схемой БД
53. Представления базы данных
54. Определение управляющих структур
55. Встроенный SQL

56. Динамический SQL
57. Стандартизация SQL
58. Стандартный язык баз данных SQL
59. Типы данных
60. Средства определения схемы
61. Оператор определения схемы
62. Определение таблицы
63. Определение столбца
64. Определение ограничений целостности таблицы
65. Определение представлений
66. Язык SQL. Средства манипулирования данными
67. Структура запросов
68. Спецификация курсора
69. Оператор выборки
70. Подзапрос
71. Табличное выражение
72. Раздел FROM
73. Раздел WHERE
74. Раздел GROUP BY
75. Раздел HAVING
76. Агрегатные функции и результаты запросов
77. Семантика агрегатных функций
78. Результаты запросов
79. Компиляторы SQL. Проблемы оптимизации
80. Общая схема обработки запроса
81. Синтаксическая оптимизация запросов
82. Простые логические преобразования запросов
83. Преобразования запросов с изменением порядка реляционных операций
84. Приведение запросов с вложенными подзапросами к запросам с соединениями
85. Семантическая оптимизация запросов
86. Преобразования запросов на основе семантической информации
87. Выбор и оценка альтернативных планов выполнения запросов
88. Оценка стоимости плана запроса
89. СУБД в архитектуре "клиент-сервер"
90. Открытые системы
91. Клиенты и серверы локальных сетей
92. Системная архитектура "клиент-сервер"
93. Серверы баз данных
94. Объектно-ориентированные СУБД
95. Связь объектно-ориентированных СУБД с общими понятиями объектно-ориентированного подхода
96. Объектно-ориентированные модели данных
97. Языки программирования объектно-ориентированных баз данных
98. Распределенно-параллельные базы данных
99. Индексно-последовательный доступ
100. Распределение базы данных на основе индексно-последовательной организации
101. Алгоритм "бустрофедона"
102. Архитектуры СУБД и приложений.

Образец экзаменационного билета

1. SQL. Оператор выборки.
2. Объектно-ориентированные СУБД
3. Разработать SQL-запрос, реализующий операцию project.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1 балл
2	Решение задачи	3 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

6 семестр

Вопросы к экзамену

1. Работа в Razor с базой данных.
2. ORM-технологии.
3. Платформа Entity Framework.
4. Модель Entity Data Model.
5. Подходы к разработке базы данных с Entity Framework.
6. Класс DbContext.
7. Реализация SQL-запросов средствами Entity Framework.
8. LINQ to Entities.
9. Лямбда-выражения.
10. Выражения запросов LINQ.
11. Запрос LINQ, возвращающий все записи таблицы.
12. Запрос LINQ для фильтрации данных.
13. Методы объекта DataContext для управления запросами.
14. Валидация данных в EF.
15. Проекты, использующие EDM.
16. Технология MVC. Преимущества и недостатки.
17. Модели MVC.
18. Контроллеры MVC.
19. Методы действий контроллера MVC.
20. Представления в MVC.
21. Методы контроллера и соответствующие им представления для доступа к базе данных.
22. Разработка контроллера и представления для групповых запросов.
23. Основные требования к модели SOA. Проблемы разработки.
24. Стандарт SOAP – протокол взаимодействия сервисов.
25. Технология MSWCF. Точка доступа. Создание контракта.
26. Контракты для доступа к БД. Клиентские приложения с доступом к сервису WCF.
27. Возможности Web API Microsoft.
28. Назначение метода Post() для обработки БД.
29. Назначение метода Get() для обработки БД.
30. Назначение метода Put() для обработки БД.
31. Назначение метода Get() для обработки БД.
32. Назначение метода Delete() для обработки БД.
33. Асинхронная модель программирования.
34. Объекты доступа к методам WebAPI из клиентских десктоп приложений C#.
35. Объекты доступа к методам WebAPI из клиентских веб-приложений.
36. Клиентские приложения для доступа к службам Web API.
37. Веб-службы, основанные на технологии WebSocket.

38. Хранилища данных.
39. Веб-сервисы аналитической обработки данных.

Образец экзаменационного билета

1. Класс DbContext. Методы объекта DbContext для управления запросами.
2. Технология MS WCF. Точка доступа. Создание контракта.
3. Создать службу Web API (WCF) с доступом к базе данных Student = {id, Name, kurs, Mark} для реализации запроса к базе данных: "выбор отличников".

Критерии оценивания ответа на экзамене

Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	1 балл
2	Решение задачи	3 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Список основной литературы

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. Советов Б. Я. Базы данных: учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 420 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09324-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472497>
 16. 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>
 17. 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>
 18. 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>
 19. 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>
 20. 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>
 21. 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. Список дополнительной литературы

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. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru).
4. Сеть разработчиков Майкрософт (msdn.microsoft.com/ru-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

KasperskyEndpointSecurity 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.

Microsoft Visual Studio 2017-2019 Community.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0

Владелец: Артеменков Михаил Николаевич

Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022